

776
VILLE DE PARIS.

ANNALES

DE

L'OBSERVATOIRE MUNICIPAL

(OBSERVATOIRE DE MONTSOURIS),

PUBLIÉES TRIMESTRIELLEMENT

SOUS LA DIRECTION DES CHEFS DE SERVICE.

TOME IV. — ANNÉE 1903.

Quatrième fascicule.



PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,

Quai des Grands-Augustins, 55.

1903

(Ce Recueil paraît tous les trois mois.)

SOMMAIRE DU 4^e FASCICULE DU TOME IV.

I. *Service chimique :*

Analyse des eaux. — Eaux météoriques. — Eaux d'alimentation de Paris et de sa banlieue. — Eaux de source distribuées à Paris. — Études aux bassins de la Vanne, du Loing et du Lunain. — Eaux de rivière. — Laboratoire de diagnostics bactériologiques des affections contagieuses. — Résumé des travaux de 1903, M. le D^r P. MIQUEL.

Analyse de l'air : ozone, azote ammoniacal, acide carbonique libre, acide carbonique combiné. Atmosphères confinées, M. ALBERT LEVY.

Sur la présence de l'aldéhyde formique dans l'air atmosphérique, M. HENRIET.

II. *Service micrographique :*

Compte rendu des travaux exécutés durant le quatrième trimestre 1903. — Air de Paris. — Eaux de source distribuées à Paris. — Études aux bassins de la Vanne, du Loing et du Lunain. — Eaux de rivière. — Laboratoire de diagnostics bactériologiques des affections contagieuses. — Résumé des travaux de 1903, M. le D^r P. MIQUEL.

De la présence des ferments acétiques dans les eaux, M. H. MOUCHET.

Comptes rendus de la surveillance des sources de l'Avre pendant l'année 1903, M. F. DIENERT.

III. *Service physique et météorologique :*

Saison d'automne 1903. — Observations météorologiques quotidiennes. — Répartition des pluies et des orages dans la banlieue parisienne, M. J. JAUBERT.

NOTA. — Tous les envois de publications, documents, échanges, etc., doivent être ainsi adressés suivant les services auxquels ils sont destinés :

Physique et Météorologie, à M. le Chef du Service météorologique, *Observatoire de la Tour Saint-Jacques, rue de Rivoli* (Paris, IV^e).

Chimie, à M. le Chef du Service chimique, *Annexe de l'Hôtel de Ville, 2, rue Lobau* (Paris, IV^e).

Micrographie, à M. le Chef du Service micrographique, *Laboratoire de Bactériologie, 1 bis, rue des Hospitalières-Saint-Gervais* (Paris, IV^e).

Les *Annales de l'Observatoire municipal* (*Observatoire de Montsouris*) forment la suite naturelle des *Annuaire*s parus de 1872 à 1900 et contiennent : les **documents officiels** concernant l'Observatoire, les résultats des **recherches** effectuées dans les services physique et météorologique, chimique et micrographique, les **travaux originaux** du personnel attaché à l'Observatoire, et les **analyses des travaux** de même nature parus en France et à l'étranger.

Les *Annales de l'Observatoire municipal* (*Observatoire de Montsouris*) forment par an un Volume de 380 pages au moins avec figures et planches.

PRIX DE L'ABONNEMENT.

Paris.....	15 ^{fr}
Départements et Union postale.....	17 ^{fr}

**Les abonnements sont reçus à la Librairie Gauthier-Villars,
Quai des Grands-Augustins, 55.**

Un numéro spécimen est envoyé gratuitement sur demande.

SERVICE CHIMIQUE.

M. ALBERT-LÉVY.

L'analyse chimique régulière des éléments variables de l'atmosphère parisienne et des eaux (eaux météoriques, eaux courantes, eaux servant à l'alimentation, eaux d'égout, eaux de drainage, etc.), commencée par nous il y a 28 ans à l'Observatoire de Montsouris, a été continuée sans interruption en 1903.

ANALYSE DES EAUX.

I. — Eaux météoriques.

Depuis 1876, c'est-à-dire durant 28 années, nous avons recueilli chaque jour les eaux météoriques tombées sur le parc de Montsouris, et nous avons soumis individuellement chacune de ces eaux (pluie, brouillard, neige, gelée blanche, rosée) à l'analyse chimique.

Nous nous étions limité pendant longtemps au dosage de l'azote ammoniacal et de l'azote nitrique; depuis trois ans, nous avons ajouté le dosage des matières organiques dissoutes, en appliquant aux eaux météoriques la méthode que nous avons donnée pour les eaux en général.

Cette méthode consiste à doser le poids d'oxygène emprunté par la matière organique au permanganate de potasse, dans un milieu alcalin, après une attaque à l'ébullition d'une durée rigoureusement égale à dix minutes. Ce sont ces poids d'oxygène qui sont indiqués sur nos Tableaux comme représentant en poids la matière organique dissoute.

Nous avons dit déjà (*Annales de l'Observatoire municipal*, année 1900, p. 309) comment sont installés et gradués les pluviomètres qui mesurent la quantité d'eau tombée. Nous ne manquerons jamais de rappeler aux observateurs qu'ils ne doivent se servir d'un pluviomètre livré par le constructeur qu'après l'avoir vérifié, ce qui conduit presque toujours à corriger les indications de l'appareil (*Annales de l'Observatoire municipal*, année 1900, p. 310).

Il ne nous est malheureusement pas possible de publier les analyses individuelles des eaux météoriques que nous recueillons : nous en faisons environ 150 par an. Nous donnons simplement les résultats hebdomadaires calculés de la manière suivante : chacune des eaux analysées nous donne le poids de la matière dosée rapporté à 1^l d'eau ; ce poids, exprimé en milligrammes, multiplié par la hauteur de pluie exprimée en millimètres, nous donne en milligrammes le poids par mètre carré. Le total de ces poids par mètre carré durant une semaine (du dimanche au samedi suivant) divisé par la hauteur d'eau totale recueillie durant cette même semaine, nous donne un quotient que l'on inscrit dans la colonne *Moyenne par litre*.

L'année 1903 diffère sensiblement de l'année moyenne et des années 1902 et 1901. L'eau tombée a une hauteur plus considérable ; mais la teneur en azote ammoniacal ayant sensiblement baissé, le poids par mètre carré d'azote ammoniacal est notablement inférieur à la moyenne, 834^{mg} au lieu de 1160^{mg}. La matière organique a également diminué. Le poids d'azote nitrique est très voisin de la moyenne générale.

Pluies tombées à Paris (Parc de Montsouris).

1903. Semaine.	Quatrième trimestre.	Hauteur de pluie en mm	Azote ammoniacal.			Azote nitrique.			Matière organique.			Nombre de jours de pluie
			Moyenne par litre en mg	Total mètre carré en mg		Moyenne par litre en mg	Total mètre carré en mg		Moyenne par litre en mg	Total mètre carré en mg		
40.	27 septembre au 3 octobre.....	22,3	1,5	34,0		0,6	13,7		1,0	22,3		4
41.	4 octobre au 10 octobre.....	22,1	0,9	19,9		0,9	20,7		0,8	18,4		6
42.	11 octobre au 17 octobre.....	27,0	1,1	29,8		0,8	22,4		0,8	20,6		6
43.	18 octobre au 24 octobre.....	12,5	1,6	20,2		0,7	8,7		1,0	12,7		6
44.	25 octobre au 31 octobre.....	13,2	1,3	17,8		0,8	10,3		1,1	14,8		4
45.	1 novembre au 7 novembre.....	1,5	4,2	6,3		0,8	1,2		1,3	2,0		1
46.	8 novembre au 14 novembre.....	0,7	10,4	7,3		0,7	0,5		4,3	3,0		3
47.	15 novembre au 21 novembre.....	9,0	1,6	14,8		0,7	6,7		2,0	18,0		3
48.	22 novembre au 28 novembre.....	22,4	2,6	57,2		0,7	16,2		1,4	32,1		5
49.	29 novembre au 5 décembre.....	15,4	1,2	19,0		0,6	8,8		1,5	23,3		5
50.	6 décembre au 12 décembre.....	16,4	0,7	11,9		0,9	14,6		0,7	12,0		2
51.	13 décembre au 19 décembre.....	3,0	7,5	22,6		0,9	2,7		6,8	20,4		3
52.	20 décembre au 26 décembre.....	0,5	5,7	2,9		0,9	0,5		6,7	3,4		1
Total du 4 ^e trimestre.....		163,4	1,6	258,8		0,8	124,1		1,2	199,9		47
» 3 ^e trimestre.....		193,1	1,3	243,0		0,5	96,8		0,9	181,2		43
» 2 ^e trimestre.....		128,9	1,2	158,1		0,6	72,8		1,7	212,5		38
» 1 ^{er} trimestre.....		90,0	1,9	174,6		0,6	54,9		2,1	186,7		34

Des brouillards, des rosées, des gelées blanches qui n'ont pas donné une hauteur d'eau appréciable ont fourni des poids relativement considérables d'azote ou de matière organique. Nous relevons sur nos registres pour l'azote ammoniacal des brouillards, en milligrammes, par litre d'eau : Janvier, le 21, 30^{mg}; Février, le 12, 32^{mg}; le 13, 11^{mg}; le 15, 21^{mg}; Septembre, le 18, 29^{mg}; le 24, 23^{mg}; le 25, 15^{mg}; Novembre, le 3, 25^{mg}; Décembre, le 15, 22^{mg}; le 17, 34^{mg}; le 18, 58^{mg}; le 20, 16^{mg}; le 22, 24^{mg}. Les gelées blanches ont donné des poids d'azote ammoniacal qui se sont élevés à 25^{mg} par litre d'eau.

Azote ammoniacal et nitrique, matière organique, dans les eaux météoriques recueillies chaque jour au parc de Montsouris (moyennes mensuelles).

	Hauteur de pluie en mm	Azote ammoniacal.		Azote nitrique.		Matière organique.		Nombre de jours de pluie.
		Moyenne par litre en mg	Total par mètre carré en mg	Moyenne par litre en mg	Total par mètre carré en mg	Moyenne par litre en mg	Total par mètre carré en mg	
1903.								
Janvier	44,3	2,0	90,3	0,7	33,3	2,1	94,0	15
Février	9,7	2,4	23,5	0,4	3,6	3,5	33,8	6
Mars	36,0	1,7	60,8	0,5	18,0	1,6	58,9	13
Avril	32,8	1,4	46,8	0,6	20,4	2,1	67,5	12
Mai	65,3	1,1	72,4	0,6	41,4	1,5	97,2	15
Juin	30,8	1,3	38,9	0,4	11,0	1,6	47,8	11
Juillet	74,3	1,3	95,1	0,3	21,4	1,0	72,6	15
Août	74,1	0,7	48,5	0,5	35,9	0,9	63,5	17
Septembre	44,7	2,2	99,4	0,9	39,5	1,0	45,1	11
Octobre	94,5	1,2	116,8	0,8	72,9	0,9	85,7	24
Novembre	37,8	2,5	96,3	0,7	27,7	1,7	65,4	14
Décembre	31,1	1,5	45,7	0,8	23,5	1,6	48,8	9
Année 1903	575,4	1,5	834,5	0,6	348,6	1,4	780,3	162
» 1902	520,1	2,2	1139,1	0,5	273,9	1,5	803,9	155
» 1901	480,0	2,6	1242,3	0,5	222,0	2,0	938,7	129
Moy. 25 années (1876-1900) ..	546,5	2,1	1162,8	0,7	360,6	»	»	153

Si nous divisons l'année en deux périodes égales de six mois et si nous appelons *saison froide* celle qui comprend les six mois de septembre à mars et *saison chaude* la période qui va d'avril à août, on voit qu'il tombe plus d'eau à Montsouris durant la saison chaude; la différence (289^{mg} — 258^{mg}) est sensible. Par mètre carré, on reçoit au contraire plus d'azote ammoniacal en hiver (brouillards, gelées), ce qui donne par conséquent par litre un poids bien plus élevé d'azote ammoniacal ($2^{\text{mg}},4$ au lieu de $1^{\text{mg}},9$) puisqu'il y a plus d'azote et une hauteur d'eau moindre.

Au contraire, la teneur par litre d'azote nitrique est constante dans les deux périodes : les poids par mètre carré dépendent donc

uniquement de la hauteur d'eau tombée. L'azote total est un peu plus élevé en hiver.

	Saison	
	froide.	chaude.
Hauteur d'eau.....	258 ^{mm}	289 ^{mm}
Azote ammoniacal {	par mètre carré...	610 ^{mg}
	par litre.....	2 ^{mg} , 4
Azote nitrique {	par mètre carré...	170 ^{mg}
	par litre.....	0 ^{mg} , 7
Azote total par mètre carré.....	780 ^{mg}	744 ^{mg}

L'azote ammoniacal contenu dans un litre d'eau météorique est très variable aux différents mois de l'année : la courbe des moyennes a une grande régularité ; elle s'élève de juillet à janvier (maximum 3^{mg}, 1) pour décroître régulièrement de janvier à juillet (1^{mg}, 6). Cette année le minimum habituel est en août et le maximum en février. Nous avons eu en octobre et décembre des teneurs particulièrement élevées dues à de nombreux brouillards.

EAUX MÉTÉORIQUES (PARC DE MONTSOURIS).

Moyenne de 25 années.

Mois.	Hauteur d'eau		Azote ammoniacal				Azote nitrique			
			par mètre carré.		par litre.		par mètre carré.		par litre.	
	1903.	1876-1900.	1903.	1876-1900.	1903.	1876-1900.	1903.	1876-1900.	1903.	1876-1900.
	mm	mm	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
Janvier.....	44	37	90	113	2,0	3,1	33	23	0,7	0,6
Février.....	10	33	24	80	2,4	2,4	4	21	0,4	0,6
Mars.....	36	39	61	101	1,7	2,6	18	24	0,5	0,6
Avril.....	33	42	47	92	1,4	2,2	20	29	0,6	0,7
Mai.....	65	43	72	84	1,1	2,0	41	29	0,6	0,7
Juin.....	31	54	39	102	1,3	1,9	11	33	0,4	0,6
Juillet.....	74	51	95	83	1,3	1,6	21	35	0,3	0,7
Août.....	74	51	49	98	0,7	1,9	36	32	0,5	0,6
Septembre....	45	48	99	95	2,2	2,0	40	33	0,9	0,7
Octobre.....	94	57	117	111	1,2	1,9	73	41	0,8	0,7
Novembre....	38	46	96	99	2,5	2,2	28	29	0,7	0,6
Décembre....	31	46	46	106	1,5	2,3	24	32	0,8	0,7
	575	547	835	1164	1,5	2,1	349	361	0,6	0,7

EAUX D'ALIMENTATION DE PARIS.

EAUX DE LA VANNE (4^e trimestre 1903).

(A) Prélèvements aux sources.

	Aspect.	Degré hydrotim.	Matière orga- nique en mg	Chlore en mg	Azote		Oxygène dissous en mg	Résidu sec à 180° en mg
					nitrique en mg	nitreux en mg		
SOURCES HAUTES.								
<i>La Bouillarde et son drain.</i>								
Octobre	Clair	26,1	0,3	7	2,6	0,00	9,8	283
Novembre . . .	Clair	25,6	0,3	6	1,4	0,00	10,4	292
Décembre . . .	Clair	25,6	0,5	7	1,4	0,00	9,8	290
Ann. 1903 . .	Clair	25,6	0,3	7	1,8	0,00	10,1	284
» 1902 . .	Clair	25,3	0,3	6	1,5	0,00	10,2	286
» 1901 . .	Clair	24,7	0,4	6	1,6	0,00	9,3	284
» 1900 . .	Clair	24,6	0,4	»	1,8	0,00	10,5	288
<i>Armentières principale (dans la galerie).</i>								
Octobre	Clair	20,6	0,7	5	2,8	0,00	10,5	244
Novembre . . .	Clair	20,6	0,2	5	2,1	0,00	9,9	247
Décembre . . .	Clair	20,4	0,5	5	1,8	0,00	9,6	243
Ann. 1903 . .	Clair	20,6	0,4	5	2,4	0,00	10,1	245
» 1902 . .	Clair	20,5	0,5	5	2,2	0,00	10,0	247
» 1901 . .	Clair	20,0	0,5	5	2,2	0,00	9,7	242
» 1900 . .	Clair	20,0	0,5	»	2,4	0,00	10,2	245
<i>Armentières aval.</i>								
Octobre	Clair	22,5	0,6	5	2,0	0,00	9,1	254
Novembre . . .	Clair	23,6	0,4	5	1,8	0,00	9,0	265
Décembre . . .	Clair	22,7	0,5	5	1,8	0,00	8,8	258
Ann. 1903 . .	Clair	21,9	0,4	5	2,2	0,00	9,3	255
» 1902 . .	Clair	20,7	0,5	5	2,1	0,00	9,5	255
» 1901 . .	Clair	20,3	0,5	5	2,1	0,00	9,4	251
» 1900 . .	Clair	20,5	0,5	»	2,4	0,00	9,8	251
<i>Cérilly (prise à l'usine de Flacy).</i>								
Octobre	Clair	23,4	0,5	5	1,5	0,00	9,7	247
Novembre . . .	Clair	23,3	0,4	5	1,4	0,00	9,6	256
Décembre . . .	Clair	24,4	0,4	5	1,6	0,00	9,1	255
Ann. 1903 . .	Clair	22,4	0,3	5	1,7	0,00	10,0	254
» 1902 . .	Clair	21,6	0,3	5	1,8	0,00	9,7	259
» 1901 . .	Clair	21,5	0,4	5	1,8	0,00	9,8	259
» 1900 . .	Clair	22,0	0,4	»	1,9	0,00	9,7	257
» 1899 . .	»	21,4	0,4	5	2,0	0,00	10,4	260

Aspect.	Degré hydrotim.	Matière orga- nique en mg		Chlore en mg	Azote		Oxygène dissous en mg	Résidu sec à 180° en mg
					nitrique en mg	nitreux en mg		
<i>Drain de Flacy (prise à l'usine de Flacy).</i>								
Octobre	Clair	26,4	0,3	6	1,9	0,00	6,6	290
Novembre	Clair	27,1	0,2	6	1,8	0,00	7,0	301
Décembre	Clair	26,0	0,5	6	1,8	0,00	6,7	298
Ann. 1903	Clair	26,2	0,3	6	2,1	0,00	6,9	294
» 1902	Clair	26,6	0,3	6	1,9	0,00	6,9	295
» 1901	Clair	24,9	0,5	5	1,9	0,00	7,1	288
» 1900	Clair	25,3	0,5	»	2,2	0,00	7,3	290
» 1899	»	24,5	0,5	5	2,2	»	7,5	294

Gaudin (en décharge).

Octobre	Clair	24,6	0,3	6	3,1	0,00	9,1	274
Novembre	Clair	25,0	0,2	6	3,2	0,00	9,1	276
Décembre	Clair	23,6	0,4	6	2,6	0,00	9,1	280
Ann. 1903	Clair	24,5	0,3	6	3,1	0,00	9,5	280
» 1902	Clair	24,3	0,3	6	3,1	0,00	9,4	281
» 1901	Clair	23,8	0,5	6	2,7	0,00	9,2	280
» 1900	Clair	23,0	0,3	»	2,9	0,00	9,6	279

Siphon de Chigy (ensemble des sources hautes).

Octobre	Clair	24,4	0,5	5	2,2	0,00	11,9	265
Novembre	Clair	24,0	0,3	5	2,1	0,00	11,9	266
Décembre	Clair	23,2	0,3	5	2,0	0,00	11,7	258
Ann. 1903	Clair	23,0	0,3	5	2,1	0,00	11,2	260
» 1902	Clair	23,2	0,4	5	1,9	0,00	11,0	274
» 1901	Clair	23,0	0,4	5	1,8	0,00	11,1	265
» 1900	Clair	21,9	0,4	»	2,3	0,00	11,0	259

SOURCES BASSES.

Les Pâtures.

Octobre	Clair	22,2	0,3	5	3,5	0,00	9,8	277
Novembre	Clair	22,2	0,3	5	3,5	0,00	10,2	276
Décembre	Clair	22,4	0,3	5	3,3	0,00	10,2	273
Ann. 1903	Clair	22,8	0,4	5	3,3	0,00	9,9	274
» 1902	Clair	22,3	0,4	5	2,8	0,00	9,9	278
» 1901	Clair	23,2	0,5	5	2,9	0,00	10,0	275
» 1900	Clair	22,2	0,6	»	3,3	0,00	10,1	272

Aspect.	Degré hydrotim.	Matière organique en mg	Chlore en mg	Azote		Oxygène dissous en mg	Résidu sec à 180° en mg	
				nitrique en mg	nitreux en mg			
<i>Le Maroy.</i>								
Octobre	Clair	25,3	0,2	6	2,9	0,00	9,8	275
Novembre. . . .	Clair	24,2	0,2	5	2,8	0,00	10,0	275
Décembre. . . .	Clair	23,6	0,3	6	2,8	0,00	10,2	274
Ann. 1903 . . .	Clair	23,9	0,3	5	2,8	0,00	10,0	274
» 1902	Clair	24,1	0,4	5	2,3	0,00	9,9	277
» 1901	Clair	23,3	0,5	5	2,5	0,00	9,6	276
» 1900	Clair	22,8	0,4	»	2,8	0,00	9,7	274

Usine de Chigy (Pâtures et Maroy réunies).

Octobre	Clair	25,9	0,3	5	3,4	0,00	9,5	294
Novembre	Clair	26,0	0,5	6	3,2	0,00	9,6	291
Décembre	Clair	26,4	0,2	6	3,0	0,00	9,5	285
Ann. 1903	Clair	25,8	0,3	5	3,0	0,00	9,3	288
» 1902	Clair	25,3	0,4	5	2,7	0,00	9,1	291
» 1901	Clair	24,6	0,4	5	2,8	0,00	10,0	288
» 1900	Clair	23,8	0,4	»	3,1	0,00	9,6	288

Drain du Maroy.

Octobre	Clair	24,4	0,2	6	2,8	0,00	9,2	274
Novembre	Clair	24,0	0,2	6	2,6	0,00	9,2	274
Décembre	Clair	24,5	0,3	6	2,6	0,00	9,2	274
Ann. 1903	Clair	23,8	0,3	5	2,3	0,00	9,0	270
» 1902	Clair	24,8	0,4	5	1,9	0,00	8,6	272
» 1901	Clair	24,3	0,4	5	2,1	0,00	9,0	274
» 1900	Clair	23,9	0,3	»	2,3	Traces	8,9	272
» 1899	»	22,8	0,3	5	2,2	0,00	9,0	272

Saint-Philibert et Saint-Marcouf.

Octobre	Clair	21,2	0,4	5	2,4	0,00	9,8	254
Novembre	Clair	20,9	0,3	5	2,4	0,00	9,8	255
Décembre	Clair	21,2	0,2	5	2,4	0,00	9,3	248
Ann. 1903	Clair	21,5	0,2	5	2,4	0,00	9,6	252
» 1902	Clair	21,4	0,3	5	1,9	0,00	9,5	259
» 1901	Clair	21,7	0,4	5	2,2	0,00	9,6	255
» 1900	Clair	20,9	0,3	»	2,4	0,00	9,5	252

Aspect.	Degré hydrotim.	Matière organique en mg		Chlore en mg	Azote		Oxygène dissous en mg	Résidu sec à 180° en mg
					nitrique en mg	nitreux en mg		
<i>Malhortie (en décharge).</i>								
<i>Oie, Auge, Caprais-Roy (en décharge).</i>								
<i>Le Miroir (en décharge).</i>								
Octobre	Clair	20,1	0,2	5	2,0	0,00	9,7	241
Novembre	Clair	20,2	0,2	5	2,0	0,00	9,9	242
Décembre	Clair	20,4	0,3	5	1,8	0,00	9,6	255
Ann. 1903	Clair	19,2	0,3	5	2,0	0,00	9,6	238
» 1902	Clair	20,2	0,3	5	1,7	0,00	9,5	244
» 1901	Clair	19,6	0,4	5	2,1	0,00	9,3	238
» 1900	Clair	19,1	0,4	»	2,0	0,00	9,5	236
» 1899	»	19,5	0,4	5	2,2	0,00	9,6	236

Usine de la Forge (sources réunies de Saint-Philibert à Miroir).

Octobre	Clair	22,0	0,4	5	2,4	0,00	10,2	268
Novembre	Clair	22,5	0,2	6	2,2	0,00	10,0	273
Décembre	Clair	23,0	0,3	5	2,1	0,00	9,9	»
Ann. 1903	Clair	22,8	0,2	5	2,2	0,00	10,0	262
» 1902	Clair	23,0	0,3	5	1,9	0,00	9,7	267
» 1901	Clair	22,4	0,3	5	2,2	0,00	9,8	265
» 1900	Clair	21,2	0,3	»	2,3	0,00	10,0	255

Noé.

Octobre	Clair	20,7	0,2	6	2,5	0,00	10,0	252
Novembre	Clair	20,6	0,3	6	2,2	0,00	10,1	255
Décembre	Clair	20,0	0,4	5	2,2	0,00	9,9	»
Ann. 1903	Clair	20,3	0,3	5	2,2	0,00	9,9	246
» 1902	Clair	20,7	0,4	5	1,9	0,00	9,8	251
» 1901	Clair	20,0	0,5	5	2,2	0,00	9,3	247
» 1900	Clair	20,1	0,5	»	2,2	0,00	9,8	247
» 1899	»	20,2	0,4	5	2,4	0,00	9,9	246

DÉRIVATION DE COCHEPIES.

Usine Maillot.

Octobre	Clair	22,0	0,4	6	2,1	0,00	11,0	257
Novembre	Clair	23,4	0,3	6	2,1	0,00	10,8	263
Décembre	Clair	22,8	0,3	6	2,0	0,00	10,4	257
Ann. 1903	Clair	22,4	0,3	6	1,9	0,00	10,6	256
» 1902	Clair	22,9	0,3	6	1,6	0,00	10,4	262
» 1901	Clair	22,0	0,4	6	2,1	0,00	10,1	251
» 1900	Clair	21,1	0,3	»	2,2	0,00	10,4	260
» 1899	»	21,1	0,4	5	2,2	0,00	10,0	258

(B) Prélèvements au réservoir de Montsouris
(moyennes hebdomadaires, 1903).

	Aspect.	Degré hydrotim.	Matière organique en mg	Chlore en mg	Azote		Oxygène dissous en mg	Résidu sec à 180° en mg
					nitrique en mg	nitreux en mg		
27 sept. au 3 oct..	Clair	21,6	0,4	6	2,3	0,00	11,0	260
4 oct. au 10 oct..	Clair	21,7	0,2	6	2,4	0,00	11,6	266
11 oct. au 17 oct..	Clair	21,6	0,4	6	2,4	0,00	11,0	255
18 oct. au 24 oct..	Clair	21,6	0,3	6	2,1	0,00	11,2	261
25 oct. au 31 oct..	Clair	21,5	0,2	6	2,2	0,00	11,1	260
1 nov. au 7 nov.	Clair	21,3	0,4	6	2,0	0,00	11,1	263
8 nov. au 14 nov.	Clair	21,7	0,3	6	2,3	0,00	11,3	263
15 nov. au 21 nov.	Clair	21,7	0,4	6	2,3	0,00	11,4	260
22 nov. au 28 nov.	Clair	21,3	0,3	6	2,1	0,00	11,2	268
29 nov. au 5 déc..	Clair	21,3	0,3	5	2,0	0,00	10,9	273
6 déc. au 12 déc..	Clair	21,3	0,6	6	2,0	0,00	11,1	261
13 déc. au 19 déc..	Clair	21,6	0,4	5	2,2	0,00	11,3	255
20 déc. au 26 déc..	Clair	21,7	0,2	5	2,2	0,00	11,4	258
27 déc. au 2 janv.	Clair	22,0	0,3	6	2,3	0,00	11,5	260
Année 1903.....	Clair	21,8	0,3	5	2,2	0,00	11,2	261
» 1902.....	Clair	21,7	0,3	5	2,0	0,00	11,2	266
» 1901.....	Clair	21,2	0,4	5	2,2	0,00	11,0	263
Moy. (1886-1900).		20,7	0,6	5	2,5	»	11,0	256

Les dosages de la chaux et des carbonates alcalino-terreux nous ont donné les résultats suivants :

	1903.	1902.	1901.	1900.	1886-1900.
Chaux	116	118	117	113	113
Carbonates alcalino-terreux..	116	117	115	114	113

La composition chimique de la Vanne, prise au réservoir de Montsouris, est sensiblement la même en 1903 et en 1902. Même augmentation du degré hydrotimétrique sur la moyenne qui correspond à la faible augmentation des sels calcaires et du résidu sec. Le poids d'azote nitrique s'est un peu relevé et se rapproche de la moyenne.

SOURCES DE LA VANNE.

Débit en litres par seconde.

	Oct.	Nov.	Déc.	Moyenne.	
				1 ^{er} sem.	2 ^e sem.
La Bouillarde.....	30	30	31	34	30
Armentières.....	238	222	267	397	254
Cérilly.....	133	135	139	206	144
Drains de Flacy.....	108	113	110	114	112
Gaudin.....	14	14	15	15	14
Chigy (<i>sources amont et aval</i>)....	133	128	143	161	141
Drains du Maroy.....	88	84	85	98	90
Saint-Philibert.....	78	77	79	77	78
Malhortie.....	20	14	14	17	16
Caprais-Roy, Auge.....	15	15	13	15	14
Drains du Miroir, de Saint-Philibert.	14	24	24	28	22
Le Miroir.....	128	115	134	150	119
Drains de la Forge.....	13	10	11	14	11
Noé.....	60	60	65	61	57
Cochepies.....	321	316	374	380	367
Total.....	1393	1357	1504	1767	1469

Hauteur de pluie tombée.

	Usine de Flacy.		Usine de la Forge.	
	Moy. de 12 années		Moy. de 12 années	
	En 1903.	(1889-1900).	En 1903.	(1889-1900).
	mm	mm	mm	mm
Janvier.....	41,5	33	29,3	36
Février.....	11,5	43	9,8	41
Mars.....	51,8	39	52,8	39
Avril.....	37,3	37	40,0	39
Mai.....	20,5	56	24,5	50
Juin.....	61,3	65	58,5	62
Juillet.....	103,0	70	93,0	65
Août.....	111,8	52	102,5	59
Septembre.....	61,3	41	28,8	42
Octobre.....	81,8	67	70,0	70
Novembre.....	34,0	42	40,0	42
Décembre.....	13,5	49	31,5	48
Année entière..	629,3	594	580,7	593
1 ^{er} semestre....	223,9	273	214,9	267
2 ^e semestre....	405,4	321	365,8	326

EAUX DE LA VIGNE ET DE L'AVRE (4^e trimestre 1903).

On trouvera plus loin, page 354, les analyses faites aux sources en 1903 par M. Diénert et qui sont la suite des analyses que nous avons faites durant plusieurs années.

Prélèvements au réservoir de Montretout
(moyennes hebdomadaires, 1903).

	Aspect.	Degré hydrotim.	Matière organique en mg	Chlore en mg	Azote		Oxygène dissous en mg	Résidu sec à 180° en mg
					nitrique en mg	nitreux en mg		
27 sept. au 3 oct..	Clair	17,6	0,7	13	2,3	0,00	11,6	248
4 oct. au 10 oct..	Clair	17,9	0,7	13	2,6	0,00	11,1	253
11 oct. au 17 oct..	Clair	18,0	0,9	13	2,1	0,00	11,0	247
18 oct. au 24 oct..	Clair	17,9	1,0	13	2,1	0,00	11,1	256
25 oct. au 31 oct..	Clair	17,9	0,8	13	2,0	0,00	10,7	241
1 nov. au 7 nov..	Clair	17,1	1,1	12	2,0	0,00	11,1	244
8 nov. au 14 nov..	Clair	16,4	0,9	12	1,8	0,00	11,6	228
15 nov. au 21 nov..	Clair	16,6	0,8	12	2,1	0,00	11,0	232
22 nov. au 28 nov..	Clair	17,0	1,0	12	2,0	0,00	11,2	238
29 nov. au 5 déc..	Clair	17,0	1,0	12	2,0	0,00	10,6	242
6 déc. au 12 déc..	Louche	16,3	1,2	12	1,9	0,00	11,0	223
13 déc. au 19 déc..	Louche	15,1	1,3	11	2,0	0,00	11,9	214
20 déc. au 26 déc..	Louche	16,0	1,3	12	2,0	0,00	11,7	210
27 déc. au 2 janv.	Clair	16,5	0,6	12	2,1	0,00	11,4	230
Année 1903.....	Clair	16,8	0,9	12	2,1	0,00	11,0	235
» 1902.....	Clair	17,1	0,7	11	1,8	0,00	11,1	235
» 1901.....	Clair	16,6	0,7	11	2,4	0,00	11,0	235
Moy. (1886-1900).		16,5	0,8	11	2,7	0,00	11,5	228

Les dosages de la chaux et des carbonates alcalino-terreux ont donné les résultats suivants :

	1903.	1902.	1901.	1900.
Chaux.....	87 ^{mg}	87 ^{mg}	88 ^{mg}	84 ^{mg}
Carbonates alcalino-terreux..	84 ^{mg}	85 ^{mg}	84 ^{mg}	82 ^{mg}

EAUX DE LA DHUIS (4^e trimestre 1903).

(A) Prélèvements dans l'aqueduc (hectom. 69).

	Aspect.	Degré hydrotim.	Matière	Chlore en mg	Azote		Oxygène dissous en mg	Résidu
			orga- nique en mg		nitrique en mg	nitreux en mg		sec à 180° en mg
Octobre	Clair	25,6	0,3	7	2,2	0,00	10,2	313
Novembre . . .	Clair	26,6	0,2	7	2,1	0,00	10,6	313
Décembre . . .	Clair	28,0	0,6	7	2,4	0,00	10,0	308
Ann. 1903 . . .		26,7	0,3	7	2,3	0,00	10,2	315
» 1902 . . .		27,2	0,4	6	2,1	0,00	10,1	312
» 1901 . . .		27,4	0,4	7	2,2	0,00	10,0	311
» 1900 . . .		27,5	0,4	6	2,5	0,00	10,2	313
» 1899 . . .		26,1	0,5	6	2,5	0,00	10,2	311

(B) Prélèvements au réservoir de Ménilmontant
(moyennes hebdomadaires, 1903).

			Matière orga- nique en ug		Azote			Oxygène	Résidu	
Aspect.			Degré hydrotim.		Chlore en mg	nitrique en mg	nitreux en mg	dissous en mg	sec à 180° en mg	
27 sept. au	3 oct..	Clair	20,6	1,9	7	1,8	0,00	8,1	247	
4 oct. au	10 oct..	Clair	20,0	1,9	7	1,8	0,00	8,7	244	
11 oct. au	17 oct..	Clair	20,6	2,1	7	1,6	0,00	8,7	246	
18 oct. au	24 oct..	Clair	20,2	1,1	7	1,9	0,00	11,1	257	
25 oct. au	31 oct..	Clair	20,4	1,6	7	1,8	0,00	9,4	249	
1 nov. au	7 nov..	Clair	20,5	1,9	7	1,6	0,00	10,0	250	
8 nov. au	14 nov..	Clair	21,6	1,4	7	2,0	0,00	12,1	254	
15 nov. au	21 nov..	Clair	21,8	2,0	7	1,8	0,00	10,0	255	
22 nov. au	28 nov..	Clair	21,4	1,8	7	1,8	0,00	10,7	265	
29 nov. au	5 déc..	Clair	22,5	0,5	8	2,3	0,00	10,7	276	
6 déc. au	12 déc..	Louche	25,9	0,8	8	2,3	0,00	11,0	317	
13 déc. au	19 déc..	Louche	28,2	1,0	9	2,6	0,00	11,1	340	
20 déc. au	26 déc..	Clair	25,7	0,6	8	2,4	0,00	11,5	300	
27 déc. au	2 janv.	Clair	24,8	0,4	8	2,4	0,00	11,8	297	
Année 1903.....			Clair	22,1	1,1	7	2,1	0,00	10,3	267
» 1902.....				23,6	0,8	6	1,9	0,00	11,2	276
» 1901.....				23,0	0,6	7	2,1	0,00	10,9	267
Moy. (1886-1900).				23,2	1,0	7	2,8	»	10,9	281

Les dosages de la chaux et des carbonates alcalino-terreux nous ont donné les résultats suivants :

	1903.	1902.	1901.	1886-1900.
Chaux	105 ^{mg}	111 ^{mg}	104 ^{mg}	107 ^{mg}
Carbonates alcalino-terreux..	115 ^{mg}	119 ^{mg}	115 ^{mg}	118 ^{mg}

EAUX DU LOING ET DU LUNAIN (4^e trimestre 1903).

(A) Prélèvements aux sources.

Aspect.	Degré hydrotim.	Matière orga- nique en mg	Chlore en mg	Azote		Oxygène dissous en mg	Résidu sec à 180° en mg
				nitrique en mg	nitreux en mg		
EAUX DU LOING.							
<i>Bignons de Bourron.</i>							
Octobre	Clair	23,3	0,3	9	3,6	0,00	8,7 284
Novembre	Clair	23,5	0,3	9	3,5	0,00	8,3 280
Décembre	Clair	23,2	0,5	9	3,3	0,00	8,5 285
Ann. 1903	Clair	23,4	0,3	9	3,4	0,00	8,4 282
» 1902	Clair	22,8	0,4	9	2,8	0,00	8,2 282
» 1901	Clair	21,9	0,4	8	3,2	0,00	8,3 282
<i>Le Sel.</i>							
Octobre	Clair	23,5	0,2	8	3,6	0,00	8,5 285
Novembre	Clair	23,5	0,4	8	3,5	0,00	8,3 275
Décembre	Clair	24,0	0,3	9	3,0	0,00	8,3 271
Ann. 1903	Clair	23,5	0,3	9	3,2	0,00	8,4 279
» 1902	Clair	23,3	0,4	8	2,9	0,00	8,4 283
» 1901	Clair	22,1	0,5	9	2,9	0,00	8,4 284
<i>La Joie.</i>							
Octobre	Clair	19,5	0,2	7	4,8	0,00	9,9 259
Novembre	Clair	18,8	0,3	7	4,8	0,00	9,8 255
Décembre	Clair	19,7	0,3	7	4,2	0,00	9,7 260
Ann. 1903	Clair	19,8	0,3	7	4,3	0,00	9,7 258
» 1902	Clair	19,9	0,2	7	3,9	0,00	9,9 260
» 1901	Clair	19,7	0,3	8	4,4	0,00	9,6 264
<i>Chaintréauville.</i>							
Octobre	Clair	19,7	0,4	7	4,8	0,00	9,4 265
Novembre	Clair	20,2	0,3	8	4,8	0,00	9,5 257
Décembre	Clair	20,5	0,4	8	4,2	0,00	9,6 260
Ann. 1903	Clair	20,3	0,3	7	4,3	0,00	9,5 259
» 1902	Clair	20,2	0,3	7	3,9	0,00	9,6 262
» 1901	Clair	19,9	0,4	8	3,8	0,00	9,5 269

Aspect.	Degré hydrotim.	Matière orga- nique en mg	Chlore en mg	Azote		Oxygène dissous en mg	Résidu sec à 180° en mg
				nitrique en mg	nitreux en mg		

Usine de Sorques (ensemble des sources).

Octobre	Clair	20,5	0,4	8	4,2	0,00	10,4	271
Novembre . . .	Clair	20,5	0,3	8	4,8	0,00	10,2	266
Décembre	Clair	20,4	0,3	8	4,3	0,00	10,5	273
Ann. 1903 . . .	Clair	20,8	0,3	8	4,2	0,00	10,2	266
» 1902 . . .	Clair	20,9	0,3	7	3,6	0,00	10,1	268
» 1901 . . .	Clair	20,3	0,4	8	4,0	0,00	9,9	270

EAUX DU LUNAIN.

Villemer (en décharge).

Octobre	Clair	25,4	0,4	8	2,7	0,00	7,7	298
Novembre . . .	Clair	24,8	0,7	8	2,4	0,00	8,0	292
Décembre	Clair	25,0	1,0	9	2,4	0,00	7,8	296
Ann. 1903 . . .	Clair	23,6	0,8	8	2,5	0,00	7,7	279
» 1902 . . .	Clair	24,5	0,7	8	2,2	0,00	7,6	285
» 1901 . . .	Clair	23,8	0,5	8	2,7	0,00	8,0	291

Coignet.

Octobre	Clair	24,8	0,3	7	3,6	0,00	9,2	294
Novembre . . .	Clair	25,4	0,2	7	3,6	0,00	9,1	300
Décembre	Clair	25,4	0,4	7	3,5	0,00	9,0	303
Ann. 1903 . . .	Clair	24,8	0,4	8	3,3	0,00	9,1	296
» 1902 . . .	Clair	24,8	0,3	8	2,9	0,00	8,7	296
» 1901 . . .	Clair	24,4	0,4	8	3,4	0,00	8,4	304

Saint-Thomas.

Octobre	Clair	24,8	0,3	8	3,6	0,00	9,0	294
Novembre	Clair	25,8	0,2	8	3,6	0,00	9,2	296
Décembre	Clair	25,8	0,5	8	3,2	0,00	9,0	290
Ann. 1903 . . .	Clair	25,0	0,4	8	3,5	0,00	8,9	294
» 1902 . . .	Clair	25,0	0,4	8	3,1	0,00	9,0	298
» 1901 . . .	Clair	24,4	0,2	8	3,5	0,00	8,8	305

Usine de Sorques (ensemble des sources).

Octobre	Clair	23,5	0,5	8	3,6	0,00	9,9	296
Novembre . . .	Clair	24,7	0,4	8	3,5	0,00	9,8	294
Décembre	Clair	25,6	0,3	8	3,6	0,00	10,5	290
Ann. 1903 . . .	Clair	24,5	0,4	8	3,7	0,00	9,9	291
» 1902 . . .	Clair	25,1	0,5	7	3,0	0,00	9,8	297
» 1901 . . .	Clair	23,8	0,4	8	3,5	0,00	9,7	300

(B) Prélèvements au réservoir de Montsouris
(moyennes hebdomadaires 1903).

	Aspect.	Degré hydrotim.	Matière orga- nique en mg	Chlore en mg	Azote		Oxygène dissous en mg	Résidu sec à 180° en mg
					nitrique en mg	nitreux en mg		
27 sept. au 3 oct..	Clair	21,3	0,3	10	4,7	0,00	11,2	293
4 oct. au 10 oct..	Clair	21,2	0,2	8	4,8	0,00	11,4	288
11 oct. au 17 oct..	Clair	21,5	0,4	8	4,7	0,00	10,9	272
18 oct. au 24 oct..	Clair	21,2	0,3	8	4,2	0,00	11,7	275
25 oct. au 31 oct..	Clair	21,4	0,3	8	4,3	0,00	11,1	274
1 nov. au 7 nov..	Clair	21,7	0,3	8	3,9	0,00	10,8	278
8 nov. au 14 nov..	Clair	21,9	0,3	8	4,0	0,00	11,5	282
15 nov. au 21 nov..	Clair	21,7	0,4	8	4,2	0,00	11,2	276
22 nov. au 28 nov..	Clair	21,5	0,4	8	4,2	0,00	11,0	282
29 nov. au 5 déc..	Clair	21,4	0,4	8	3,8	0,00	10,9	278
6 déc. au 12 déc..	Clair	21,5	0,4	8	4,0	0,00	10,8	284
13 déc. au 19 déc..	Clair	21,5	0,4	8	3,8	0,00	10,9	273
20 déc. au 26 déc..	Clair	20,3	0,4	8	4,1	0,00	11,2	263
27 déc. au 2 janv.	Clair	20,0	0,2	8	4,2	0,00	11,5	261
Année 1903.....	Clair	21,3	0,3	8	3,7	0,00	11,1	270
» 1902.....	Clair	21,3	0,3	7	3,5	0,00	11,0	275
» 1901.....		20,7	0,3	7	3,7	0,00	10,8	272
» 1900.....		20,3	0,3	7	4,1	Traces	10,6	270

Nous dosons également dans ces eaux la chaux totale et nous évaluons en chaux le poids des carbonates alcalino-terreux. Voici les résultats obtenus en 1903 :

	Chaux					
	totale.			des carb. alcal.-terr.		
	1908.	1908.	1901.	1903.	1902.	1901.
	mg	mg	mg	mg	mg	mg
Réservoir Montsouris.....	112	114	113	107	109	107
Usine de Sorques (ensemble des sources du Loing).....	110	110	111	103	103	104
Usine de Sorques (ensemble des sources du Lunain).....	126	127	125	122	123	124

Eaux consommées à Paris (Prélèvements sur la canalisation parisienne).

EAUX CONSOMMÉES A PARIS.									
Arron- dissements. 1903, 4 ^e trimestre.	Aspect.	Degré hydrométri- que.	Chaux		Matière organi- que en mg	Chlore en mg	Azote nitrique en mg	Oxygène dissous en mg	Résidu sec à 180° en mg
			totale en mg	des carb. alcali- en mg					
<i>Écoles communales. — Fontaines Wallace. — Mairies. — Squares.</i>									
Oct. 24. I ^{er}	R. de la Sourdière, 27, éc. filles, cour..	Louche	142	158	2,2	9	1,0	9,9	435
» 27. »	F. W., r. Rambuteau, en face les halles.	Clair	112	113	0,3	6	2,4	10,4	263
» 27. »	F. W., r. Bailif, angle r. Petits-Champs.	Clair	112	112	0,3	6	2,4	10,9	260
Oct. 24. II ^e	R. Jussienne, 5, éc. maternelle, lavabo.	Louche	148	161	2,2	10	1,0	9,9	437
Oct. 16. V ^e	Sq. Monge, borne-fontaine.....	Clair	113	113	0,4	6	2,9	10,9	259
» 16. »	Sq. des Arènes, borne-fontaine... ..	Clair	113	113	0,4	6	2,9	11,7	262
» 31. »	F. W., r. Geoffroy-St-Hilaire, r. Cuvier.	Clair	112	112	0,2	6	2,8	11,1	262
» 31. »	F. W., av. des Gobelins, en face le 5...	Clair	112	112	0,3	6	2,8	11,3	261
Oct. 13. VI ^e	Sq. Velpeau, pl. du Marché.....	Clair	106	113	0,2	6	2,9	10,5	261
Nov. 3. IX ^e	R. de la Victoire, 16, éc. garç., cour...	Clair	113	112	0,3	7	2,1	11,1	267
Nov. 3. XI ^e	R. Amelot, 124, éc. filles.....	Clair	112	110	0,5	7	3,0	11,6	273
» 17. »	Cité Voltaire, 8, éc. filles, préau.....	Clair	115	117	1,1	6	1,8	5,0	277
» 17. »	R. Trousseau, 38, éc. filles, cour.....	Clair	117	117	0,9	6	1,8	10,1	281
Nov. 10. XII ^e	R. Charenton, 49, éc. filles, lavabo....	Clair	113	109	0,4	7	3,3	9,8	271
» 10. »	R. Charenton, 51, éc. garç., préau....	Clair	114	109	0,3	6	3,3	11,5	275
Oct. 22. XIII ^e	Sq. d'Italie, borne-fontaine.....	Clair	113	113	0,3	6	2,5	9,7	257
Oct. 3. XIV ^e	Sq. Montrouge.....	Clair	89	87	0,5	13	2,3	9,8	240
» 3. »	Sq. Denfert-Rochereau	Clair	90	86	0,6	13	2,3	10,5	240

251

Eaux consommées à Paris (Prélèvements sur la canalisation parisienne) (Suite).

1903, 4 ^e trimestre	Arron- dissements.	Aspect.	Chaux			Degré hydrotim.	des carb. Matière totale terreux en mg			Azote nitrique en mg	Oxygène dissous en mg	Résidu sec à 180° en mg	
			alcal. en mg	orga- nique en mg	Chlore en mg								
Écoles communales. — Fontaines Wallace. — Mairies. — Squares.													
Oct. 13.	XIV ^e	Sq. Raspail, pl. Denfert-Rochereau....	18,1	92	94	0,6			12	2,2	10,1	245	
Oct. 9.	XV ^e	Sq. du Commerce, en face r. Lakanal..	21,2	109	107	0,4			7	2,7	10,4	256	
» 9.	»	Sq. du Commerce, côté r. Violet.....	19,9	105	104	0,6			9	2,7	10,2	252	
» 20.	»	Font. Wall., pl. Cambronne.....	»	»	94	»			6	»	11,2	244	
Nov. 24.	XVII ^e	Pass. Legendre, 19, éc. filles, cour.....	18,4	94	96	1,1			10	2,0	11,1	244	
» 24.	»	R. St-Ferdinand, 7, éc. filles, enatine...	16,9	90	86	1,0			12	2,0	11,0	234	
Déc. 4.	XVIII ^e	R. des Poissonniers, 43, éc. filles, préau.	21,9	104	112	1,4			7	2,1	11,3	259	
» 4.	»	R. Championnet, 9, éc. filles, cour.....	22,0	105	110	1,4			7	2,1	10,7	257	
» 8.	»	R. Mont-Cenis, 77, éc. filles, préau.....	16,7	86	83	0,8			11	1,8	11,1	236	
» 8.	»	R. Doudeauville, 5, éc. filles, cour.....	19,8	104	103	0,4			6	2,1	11,2	266	
Oct. 6.	XIX ^e	Mairie, cuisine du concierge.....	20,4	101	102	1,8			7	1,9	10,3	250	
» 14.	»	R. Général-Lassalle, 11, éc. filles, préau.	21,4	115	112	0,3			6	2,4	11,4	255	
» 14.	»	R. de Tanger, 41, éc. filles, préau.....	21,4	115	112	0,3			6	2,4	11,2	254	
Oct. 6.	XX ^e	Mairie, cour.....	20,6	102	103	1,8			7	1,8	10,9	243	
Déc. 21.	»	Av. Gambetta, 103, éc. filles, cour.....	24,7	120	125	0,9			8	2,6	11,8	303	
» 21.	»	R. des Pyrénées, 291, éc. filles, préau..	25,1	120	125	0,9			8	2,6	11,5		
» 28.	»	R. Lesseps, 9, éc. filles, préau.....	25,4	122	128	0,4			7	2,6	11,6	305	
» 28.	»	R. Ermitage, 64, éc. filles, cantine.....	24,0	123	128	0,4			8	2,6	11,9	297	

EAUX CONSOMMÉES DANS LA BANLIEUE PARISIENNE

(Sauf seize communes).

		Mat. organique.		Oxygène dissous.		Azote nitreux en mg	Aspect.
		Eau épurée en mg	Réduction pour 100.	Eau épurée en mg	Réduction pour 100.		
1903.							
<i>Seine, usine de Choisy-le-Roi.</i>							
Oct.	5.....	2,6	32	9,5	+10	0,00	Clair.
»	14.....	2,3	21	9,5	+10	0,00	Clair.
»	20.....	2,3	30	10,2	5	0,00	Clair.
»	26.....	2,2	41	10,4	0	0,00	Clair.
Nov.	7.....	2,5	34	11,4	4	0,00	Clair.
»	11.....	2,1	36	10,9	4	0,00	Clair.
»	17.....	2,2	31	10,5	5	0,00	Clair.
»	23.....	2,1	28	10,8	8	0,00	Clair.
Déc.	5.....	2,6	24	12,4	4	0,00	Clair.
»	14.....	2,0	38	12,2	3	0,00	Clair.
»	23.....	1,6	16	12,7	3	0,00	Clair.
»	29.....	1,9	37	13,4	2	0,00	Clair.
Moy.	1903	2,1	32	10,2	3	0,00	Clair.
»	1902	2,0	35	10,0	5	0,00	Clair.
»	1901	2,0	30	9,7	7	Traces	Clair.
»	1900	2,4	32	9,5	6	»	»
»	(1897-1899).	2,3	30	9,6	7	»	»

Marne, usine de Neuilly.

Oct.	7.....	0,9	31	8,5	7	0,00	Clair.
»	21.....	1,0	29	9,5	4	0,00	Clair.
Nov.	4.....	1,0	23	9,8	3	0,00	Clair.
»	18.....	0,9	25	10,3	2	0,00	Clair.
Déc.	2.....	1,1	48	11,0	5	0,00	Clair.
»	23.....	0,8	43	11,6	8	0,00	Clair.
Moy.	1903.....	0,9	30	9,6	9	0,00	Clair.
»	1902.....	0,9	30	10,0	6	Traces	»
»	1901.....	0,9	27	9,7	7	Traces	»
»	1900.....	1,0	30	9,2	9	0,00	»
»	1899.....	0,9	28	9,9	6	»	»

EAUX DE RIVIÈRE.

LA SEINE, EN SEPT STATIONS.

1903, 4 ^e trim.	Aspect.	Degré hydrotim.	Matière orga- nique en mg	Chlore en mg	Azote			Oxygène dissous en mg
					nitrique en mg	nitreux en mg	ammo- niacal en mg	
<i>Usine de Choisy-le-Roi.</i>								
Octobre . . .	Louche	19,4	3,4	7	1,0	0,010	0,0	10,0
Novembre. .	Louche	20,3	3,3	7	1,2	0,008	0,0	11,5
Décembre . .	Louche	21,0	2,9	6	1,3	0,004	0,0	13,1
Ann. 1903. .		19,2	3,1	7	1,1	0,007	0,0	10,5
» 1902. .		19,1	3,1	6	1,0	0,005	0,0	10,5
» 1901. .		19,1	2,9	7	1,1	0,001	0,0	10,4
» 1900. .		18,2	3,5	»	1,2	0,005	»	10,0
Moy. (1896- 1899)		19,3	3,1	6	1,8	»	»	10,5
<i>Usine d'Ivry.</i>								
Octobre . . .	Louche	19,5	3,7	»	1,1	0,007	0,0	9,9
Novembre. .	Louche	19,7	3,7	»	1,0	0,008	0,0	11,5
Décembre. .	Louche	18,5	2,6	»	1,0	0,004	0,0	12,2
Ann. 1903. .		19,2	3,0	6	1,1	0,007	Traces	10,5
» 1902. .		18,9	2,9	6	0,9	0,005	0,0	10,9
» 1901. .		18,9	2,9	8	1,0	0,001	»	11,0
» 1900. .		19,1	3,5	»	1,2	0,006	»	10,2
Moy. (1887- 1899)		19,0	2,8	7	2,1	»	»	10,8
<i>Usine d'Austerlitz.</i>								
Octobre . . .	Louche	19,7	4,4	7	1,1	0,018	0,0	10,0
Novembre. .	Trouble	20,8	2,4	7	1,1	0,010	0,0	10,2
Décembre. .	Louche	19,9	2,9	6	1,2	0,005	0,0	12,6
Ann. 1903. .		20,5	2,8	7	1,1	0,009	Traces	10,7
» 1902. .		19,7	3,0	6	0,9	0,007	0,0	11,1
» 1901. .		20,0	2,8	8	1,1	0,001	»	10,7
» 1900. .		20,4	3,1	»	1,3	0,007	»	9,9
Moy. (1887- 1899)		19,6	2,9	7	2,1	»	»	10,8
<i>Usine de Chaillot.</i>								
Ann. 1901. .		20,5	3,0	8	1,0	0,002	»	9,6
» 1900. .		20,1	3,5	»	1,2	0,010	»	8,6
Moy. (1887- 1899)		20,9	2,6	7	2,0	»	»	10,0

1903, 4 ^e trim.	Aspect.	Degré hydrotim.	Matière orga- nique en mg	Chlore en mg	Azote			Oxygène dissous en mg
					nitrique en mg	nitreux en mg	ammo- niacal en mg	

Usine d'Auteuil.

Octobre	Louche	20,0	3,2	8	1,1	0,024	0,0	8,4
Novembre . . .	Trouble	20,8	2,4	7	1,0	0,012	0,0	10,8
Décembre . . .	Louche	21,6	2,0	6	1,2	0,005	0,0	11,2
Ann. 1903 . .		20,7	2,7	7	1,1	0,012	Traces	9,5
» 1902 . .		20,2	2,9	7	0,9	0,012	Traces	9,2

Barrage de Suresnes.

Oct. 6	Louche	20,2	3,0	7	»	0,024	0,0	8,6
» 13	Louche	20,6	3,0	7	1,0	0,030	0,0	8,0
» 20	Louche	20,6	2,7	7	1,0	0,020	0,0	9,4
» 27	Louche	21,1	2,9	8	0,9	0,016	0,0	9,4
Nov. 3	Trouble	21,0	3,0	7	1,0	0,020	0,0	10,1
» 10	Louche	21,3	3,0	7	1,0	0,024	0,0	10,5
» 17	Louche	21,8	2,6	7	1,0	0,024	0,0	10,5
» 23	Louche	22,5	2,9	7	1,2	0,011	Traces	10,5
Déc. 1	Louche	20,5	2,3	7	1,2	0,008	0,0	11,2
» 8	Trouble	21,8	2,9	6	1,2	0,004	0,0	12,6
» 15	Louche	22,0	2,6	6	1,2	0,006	0,0	12,1
» 22	Louche	23,0	2,7	6	1,3	0,006	0,0	12,3
» 29	Louche	22,9	2,2	6	1,4	0,007	0,0	13,2
Ann. 1903 . .		20,6	2,8	7	1,0	0,019	Traces	9,6
» 1902 . .		19,5	2,8	7	0,9	0,012	0,0	9,7
» 1901 . .		20,5	2,8	8	1,1	0,003	»	9,1
» 1900 . .		20,4	3,2	(6)	1,1	0,010	»	7,8
Moy. (1893- 1900)		20,8	3,1	7	1,8	»	»	8,5

Argenteuil.

Octobre	Louche	20,1	3,7	8	1,0	0,036	Traces	7,8
Novembre . . .	Trouble	22,2	4,4	8	1,0	0,040	0,0	10,1
Décembre . . .	Louche	22,0	3,5	11	1,2	0,012	0,0	11,3
Ann. 1903 . .		21,3	3,3	8	1,0	0,028	0,1	8,9
» 1902 . .		21,5	3,3	9	0,9	0,053	1,2	8,7
» 1901 . .		21,0	3,9	9	1,0	0,004	Traces	8,3
» 1900 . .		21,9	4,6	»	1,2	0,012	Traces	6,9
Moy. (1893- 1899)		22,3	4,3	11	1,7	»	»	6,7

LA SEINE, DU CONFLUENT DE L'YONNE A MANTES.

	Année 1903.										Moyenne de 10 années 1894, 1903.	
	Matière organique.					Oxygène dissous.						
	Févr.	Mai.	Août.	Nov.	Moy.	Févr.	Mai.	Août.	Nov.	Moy.		
	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
Barrage de Varennes (confluent de l'Yonne)...	1,4	1,4	2,6	2,2	1,8	11,8	9,3	9,0	11,6	10,4	4,7	40,7
Barrage de Champagne (confluent du Loing).	1,4	1,4	2,1	1,5	1,6	12,0	9,8	9,5	11,7	10,8	4,7	40,9
Pont de Melun (1600 ^m aval des égouts).....	1,0	1,9	1,6	1,0	1,3	12,2	9,7	9,3	11,8	10,8	4,7	40,9
Barrage du Coudray (5 ^{km} amont de Corbeil) .	1,3	1,4	1,4	1,3	1,4	11,3	10,1	9,4	12,0	10,7	4,6	40,9
Barrage d'Evry (4 ^{km} aval de Corbeil).....	4,4	3,8	2,1	3,4	3,6	11,5	9,1	9,8	11,5	10,5	4,4	40,5
Pompe à feu, Choisy-le-Roi.....	3,1	2,2	2,9	2,6	2,7	11,9	9,6	9,1	11,5	10,5	3,3	40,5
Pont National.....	2,2	2,5	2,9	4,0	2,9	12,0	9,5	9,1	11,2	10,7	2,8	40,2
Pont Royal.....	1,4	1,8	2,2	2,6	2,0	12,4	9,8	8,7	11,1	10,5	2,6	40,0
Point-du-Jour.....	2,2	3,0	2,5	2,7	2,6	12,0	9,1	8,5	11,1	10,2	3,0	9,5
Pont de Sèvres.....	2,6	3,6	3,0	3,2	3,1	12,2	8,5	8,2	11,0	10,0	2,9	9,3
Suresnes.....	2,5	3,0	2,9	2,9	2,8	11,8	9,0	7,3	10,5	9,7	3,0	8,8
Pont de Neuilly.....	2,5	2,6	2,9	3,0	2,8	12,0	9,9	9,2	11,0	10,5	3,0	9,8
Pont d'Asnières.....	2,2	2,4	3,0	2,8	2,6	12,2	9,1	8,5	11,2	10,3	2,9	9,5
Pont de Saint-Ouen.....	2,1	2,4	3,0	2,4	2,5	12,2	9,2	8,1	10,9	10,1	3,4	8,6
Pont de Saint-Denis. { Rive droite.....	2,4	3,2	3,8	3,4	3,2	11,8	8,3	6,7	10,2	9,3	3,6	-7,7
{ Rive gauche.....	2,6	2,6	2,9	2,7	2,7	13,2	9,4	7,9	10,7	10,3	3,2	8,5
Pont d'Épinay. { Rive droite.....	3,5	2,4	4,0	4,1	3,5	11,2	8,2	6,2	9,3	8,2	4,4	7,0
{ Rive gauche.....	2,1	2,6	3,4	3,0	2,8	12,0	9,1	7,7	10,4	9,8	3,4	8,0
Barrage de Bezons.....	3,5	2,6	3,8	5,1	3,7	10,0	5,6	5,3	8,0	7,2	3,9	6,6
Argenteuil.....	2,2	2,4	3,8	5,3	3,4	11,2	7,1	6,2	8,5	8,2	4,2	6,5
Bougival (amont de Marly).....	2,1	2,6	3,7	2,9	2,8	9,9	4,5	4,1	7,4	6,5	3,4	5,6
Conflans (confluent de l'Oise).....	2,4	2,9	3,5	3,0	2,7	9,4	6,2	5,0	8,9	7,4	3,3	6,7
Meulan-Mézay (amont de l'écluse).....	1,9	2,2	4,1	3,8	3,0	11,2	9,1	5,7	9,3	8,0	3,0	8,4
Mantes.....	1,8	2,2	3,4	3,0	2,6	11,0	9,5	6,0	9,5	9,0	2,8	8,7

Étude de la Seine. (Résultats comparés de dix années.)

	Du confluent de l'Yonne à Choisy-le-Roi.	Du pont National à Neuilly.	Du pont d'Asnières. à Mantes.	
	mg	mg	mg	
Matière organique.....	1894.....	2,5	2,9	3,6
	1895.....	2,4	2,8	3,2
	1896.....	2,2	2,5	3,4
	1897.....	2,2	2,7	3,3
	1898.....	2,9	3,4	4,2
	1899.....	2,3	3,1	3,3
	1900.....	2,3	3,2	3,5
	1901.....	1,9	2,4	2,7
	1902.....	(2,5)	2,9	3,3
	1903.....	2,1	2,7	3,0
Oxygène dissous.....	1894.....	10,5	9,3	6,6
	1895.....	10,6	9,8	7,1
	1896.....	11,3	9,9	7,4
	1897.....	10,6	10,0	7,6
	1898.....	10,3	9,0	6,8
	1899.....	10,9	9,5	7,9
	1900.....	10,5	8,4	7,3
	1901.....	10,8	9,9	8,7
	1902.....	11,5	10,2	9,2
	1903.....	10,6	10,3	8,8
Degré hydrotimétrique.	1894.....	0	0	0
	1894.....	17,7	20,7	21,9
	1895.....	17,7	19,7	20,8
	1896.....	18,9	21,3	22,7
	1897.....	18,1	21,0	22,1
	1898.....	19,1	21,0	22,4
	1899.....	19,0	20,5	21,7
	1900.....	18,0	20,5	21,9
	1901.....	19,1	20,9	21,9
	1902.....	19,0	20,6	21,4
	1903.....	19,0	21,1	22,4

En 1903, nous n'avons pas retrouvé au point de vue de la matière organique les résultats satisfaisants de 1901, mais les augmentations ne sont pas considérables; il y a amélioration sur 1902. L'oxygène dissous est plus élevé entre le pont National et Neuilly: il y a certainement une légère contamination en amont de Paris.

EAUX DE LA MARNE, DE L'OISE ET DE L'OURCQ

1903, 4 ^e trim.	Aspect.	Degré hydrotim.	Matière orga- nique en mg	Chlore en mg	Azote			Oxygène dissous en mg
					nitrique en mg	nitreux en mg	ammo- niacal en mg	
<i>Marne, usine de Neuilly.</i>								
Octobre . . .	Louche	21,6	1,4	6	0,9	0,005	0,0	9,5
Novembre . .	Louche	23,7	1,3	6	0,8	0,001	0,0	10,3
Décembre . .	Louche	24,3	1,8	6	1,2	0,005	0,0	12,1
Ann. 1903 . .		22,3	1,3	6	0,9	0,005	0,0	10,5
(1896-1902).	»	23,6	1,4	6	1,4	0,003	»	10,5
<i>Marne, usine de Nogent.</i>								
Octobre	Louche	22,5	1,3	7	1,0	0,005	0,0	9,8
Novembre . .	Louche	24,5	1,3	6	1,2	0,006	0,0	10,7
Décembre . .	Louche	25,5	1,5	6	1,0	0,003	0,0	12,8
Ann. 1903 . .		22,7	1,5	6	0,9	0,006	0,0	10,5
(1896-1902).	»	24,0	1,3	6	1,4	0,004	»	10,3
<i>Marne, usine de Saint-Maur.</i>								
Octobre	Louche	22,4	1,3	7	0,9	0,005	0,0	9,8
Novembre . .	Louche	24,0	1,3	6	1,1	0,006	0,0	10,9
Décembre . .	Louche	25,2	1,7	6	1,1	0,004	0,0	12,3
Ann. 1903 . .		22,4	1,5	6	1,0	0,007	0,0	11,1
(1888-1902).	»	23,7	1,5	6	1,8	»	»	10,5
<i>Oise, à Conflans.</i>								
Année 1903 . .		25,7	1,9	12	1,3	0,008	0,0	10,4
» 1902 . .		25,5	2,3	11	1,0	0,010	0,0	11,6
» 1901 . .		27,7	1,8	13	1,3	0,004	0,0	10,3
» 1900 . .		26,8	1,9	13	1,4	»	»	10,0
(1895-1899).		25,0	2,2	12	2,2	»	»	10,3
<i>Ourcq, gare circulaire de la Villette.</i>								
Octobre . . .	Louche	36,4	1,0	8	0,9	0,003	0,0	8,8
Novembre . .	Louche	41,0	2,5	8	1,0	0,018	0,0	8,8
Décembre . .	Louche	45,0	2,7	10	1,2	0,004	0,0	10,7
Ann. 1903 . .		37,0	2,2	9	1,0	0,010	Traces	9,7
(1888-1902).		36,3	2,2	10	2,0	»	»	10,2

ANALYSE DE L'AIR.

Nous avons commencé en 1877 l'analyse chimique des éléments variables de l'air atmosphérique recueilli à Montsouris. Cette analyse a été continuée sans interruption jusqu'à ce jour. Nous nous bornons à l'étude de trois des principaux éléments variables de l'air : l'ozone, l'azote ammoniacal et l'acide carbonique.

Ces analyses, limitées jusqu'en 1887 à l'air du parc de Montsouris, sont faites simultanément, depuis cette époque, à Montsouris et au centre de Paris (place Saint-Gervais).

Ozone. — Nous dosons l'ozone en poids, en évaluant la quantité d'arsénite de potasse transformé en arséniate au contact d'un volume mesuré d'air atmosphérique.

Nous avons publié dans les différents *Annuaire*s de l'Observatoire, et en particulier dans l'*Annuaire* pour l'année 1894, page 469, tous les détails de la méthode d'analyse que nous avons proposée et suivie depuis vingt-sept ans. L'air, aspiré par le jeu d'une trompe à eau, traverse par bulles extrêmement minces une solution d'arsénite de potasse mélangé d'iodure de potassium pur. L'arsénite peut être oxydé directement par une dissolution étendue d'iode, la fin de la réaction étant très nettement obtenue au moment où la liqueur d'iode colore en bleu le liquide additionné de quelques gouttes d'une solution d'amidon.

Si l'on connaît le volume d'iode qui oxyde un poids p d'arsénite et le nouveau volume d'iode qui oxyde l'arsénite restant après qu'on a fait passer sur un même poids p un volume déterminé d'air, la différence des volumes d'iode donnera en iode, puis en oxygène, le poids de cet oxygène qui a servi à la transformation. C'est ce poids multiplié par le nombre 3 et rapporté à 100^m d'air que nous publions sous le nom d'*ozone*.

Azote ammoniacal. — L'air aspiré par le jeu de plusieurs

trompes traverse par bulles extrêmement fines une liqueur très diluée d'acide sulfurique. L'ammoniaque ainsi retenue est dosée par le procédé Nessler.

Acide carbonique libre. — L'air atmosphérique, aspiré par l'écoulement de l'eau contenue dans un réservoir de 130^l environ, pénètre successivement à travers une série de trois tubes barboteurs contenant un volume connu d'une dissolution alcaline, baryte ou soude ⁽¹⁾. Cette solution alcaline, colorée en rose vif par quelques gouttes de phénol phtaléine, redevient incolore quand l'alcali est saturé par un acide. Nous versons dans la solution alcaline une solution d'acide acétique (3^g, 5 par litre, 1^{cm³} correspond à environ 0^{cm³}, 5 d'acide acétique), contenue dans une burette graduée, et nous inscrivons le volume versé qui servira de lecture repère.

Tous les soirs, quand les 130^l d'eau de l'aspirateur se sont écoulés, nous plaçons sous la burette acide chacun des trois barboteurs et nous faisons la lecture des volumes d'acide acétique nécessaires pour la saturation ⁽²⁾. Le second et le troisième barboteurs nous donnent toujours la lecture repère; ce qui nous apprend d'abord que tout l'acide carbonique a été retenu dans le premier barboteur, ensuite que les manipulations nécessaires n'ont pas carbonaté accidentellement nos liqueurs.

Le passage du rose au blanc est d'une telle netteté que nos lectures sont exactes à une demi-goutte près, ce qui correspond à un volume de 0^{cm³}, 012 d'acide carbonique, soit à une erreur de 0^{cm³}, 012 $\times$ 10 ou 0^{cm³}, 12 pour le liquide entier. Nos résultats correspondant à 100^{m³} d'air, l'erreur possible est de $\frac{0^{\text{cm}^3}, 12 \times 100\,000}{130}$ ou 0^l, 09, un dixième de litre environ.

Il va sans dire que le volume de l'aspirateur est déterminé chaque jour en tenant compte des indications des thermomètres de l'appareil et des lectures du baromètre.

Voici le tableau d'une de nos déterminations, emprunté à notre

(1) Eau de baryte à saturation. — Liqueur de soude à 6^g par litre.

(2) En réalité, nous étendons à 250^{cm³} le liquide alcalin et nous n'opérons que sur le dixième.

registre d'expériences : du 9 au 10 mars 1903.

Volume lu..... $128^l,92$ $\theta = 15^o,0$ $P = 746^{mm},0$

Volume corrigé..... $128^l,92 \times 0,9148 = 117^l,94$

Lecture repère.... $26,10^{cm^3}$

1^{er} barboteur... $20,65$ $CO^2(26,10 - 20,65) \times 10 \times 0,64 = 34^{cm^3},880$

2^e barboteur..... $25,70$ $CO^2(26,10 - 25,70) \times 10 \times 0,64 = 2^{cm^3},560$

3^e barboteur..... $26,10$

Volume acide carbonique, 1^{er} barb. $\frac{34^{cm^3},880 \times 100000}{117,94} = 29,575$

Volume acide carbonique, 2^e barb. $\frac{2^{cm^3},560 \times 100000}{117,94} = 2,170$
 $31,745$

Soit $31^l,7$ d'acide carbonique dans 100^{m^3} d'air.

Acide carbonique combiné. — Il existe dans l'air un gaz organique dont MM. Albert-Lévy et H. Henriet ont découvert la présence. Ce gaz a été l'objet d'études prolongées de la part de M. Henriet qui a indiqué sa composition : c'est de l'aldéhyde formique. Cet aldéhyde est susceptible de carbonater une solution alcaline, baryte ou soude, après un contact prolongé.

Nous avons déjà imaginé plusieurs dispositifs permettant d'obtenir ce second acide carbonique : nous avons maintenu au contact d'un alcali de l'air emprisonné dans un ballon d'une dizaine de litres; nous avons en second lieu utilisé l'*appareil circulus* construit dans notre laboratoire par M. Pécoulet et dans lequel l'air revient une quarantaine de fois au contact de la même dissolution de soude ou de baryte.

A Montsouris, en attendant que nous puissions doser chaque jour directement l'aldéhyde formique, nous opérons de la manière suivante : L'air est dirigé à travers un tube en U contenant de l'oxyde de mercure et renfermé dans une étuve maintenue à la température de 250^o . Au sortir du tube en U, l'air pénètre dans le barboteur à solution alcaline et cette solution est traitée comme il a été dit par l'acide carbonique libre. C'est avec ce procédé qu'ont

été obtenus les nombres publiés plus loin sous le nom d'*acide carbonique combiné*.

Voici les résultats obtenus durant le dernier trimestre de l'année 1903 :

1903.	Parc de Montsouris : dans 100 mètres cubes d'air.			Place Saint-Gervais : dans 100 mètres cubes d'air.
	Ozone en mg	Acide carbonique		Acide carbonique libre en l
		libre en l	combiné en l	
27 sept. au 3 oct.....	1,8	30,1	32,5	31,7
4 oct. au 10 oct.....	2,1	30,2	32,4	30,5
11 oct. au 17 oct.....	2,3	30,3	32,5	30,9
18 oct. au 24 oct.....	1,4	30,3	34,1	31,7
25 oct. au 31 oct.....	1,8	29,8	34,3	30,8
1 nov. au 7 nov.....	1,0	30,6	33,3	31,3
8 nov. au 14 nov.....	1,1	29,9	33,6	32,8
15 nov. au 21 nov.....	0,9	30,9	33,7	31,3
22 nov. au 28 nov.....	1,1	29,0	30,8	31,1
29 nov. au 5 déc.....	0,8	29,2	30,9	32,5
6 déc. au 12 déc.....	1,6	28,3	30,1	31,7
13 déc. au 19 déc.....	0,4	32,5	33,4	34,8 (1)
20 déc. au 26 déc.....	0,6	31,5	32,6	31,3
27 déc. au 2 janv.....	0,3	31,0	32,0	32,6
Octobre.....	1,9	30,1	33,1	31,0
Novembre.....	1,0	30,1	32,8	31,6
Décembre.....	0,8	30,4	31,8	32,7

Ozone. — La moyenne générale annuelle de ce que nous appelons ozone est, dans le parc de Montsouris, de 1^{mg},8 pour 100^{m³} d'air. Ce résultat est déduit de 27 années d'analyses exécutées tous les jours, soit 360 × 27 analyses environ. Les différentes moyennes annuelles ont varié depuis 10 ans de 1^{mg},5 à 2^{mg},7.

En 1903 nous obtenons 1^{mg},9, très voisin du nombre moyen.

Voici le résumé de nos 27 années d'analyses ininterrompues :

(1) Durant cette semaine, du 13 au 19 décembre, les brouillards ont été permanents. En particulier, le 17, le brouillard était exceptionnellement épais. La moyenne d'acide carbonique durant toute la journée du 16 au 17 s'est élevée à 44^l. Dans la journée, à 2^h, nous avons fait un prélèvement instantané place Saint-Gervais qui a donné 52^l. A Montsouris, nous avons trouvé durant la période du 16 au 19 le nombre élevé de 35^l d'acide carbonique.

*Ozone contenu dans 100^m³ d'air du parc de Montsouris.
(Moyennes mensuelles, en milligrammes.)*

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy
1891.....	1,1	0,7	1,7	1,9	2,5	2,5	2,1	1,7	1,8	1,8	1,9	1,6	1,9
1892.....	1,5	1,7	1,7	2,2	2,2	4,3	2,4	2,1	1,4	1,4	1,3	2,0	1,8
1893.....	2,3	2,3	2,8	4,1	3,5	2,1	2,8	2,3	2,0	1,5	1,2	1,5	2,5
1894.....	1,0	0,7	0,3	0,6	(1,8)	3,4	0,7	2,7	2,9	2,2	1,6	2,3	1,5
1895.....	2,4	3,4	3,3	3,1	3,4	1,0	2,9	3,2	3,3	1,2	1,2	2,0	2,7
1896.....	2,1	1,6	2,3	2,6	2,9	3,1	2,9	2,2	2,9	2,1	1,9	2,1	2,4
1897.....	1,8	2,4	3,2	2,9	2,9	3,5	3,7	3,1	1,8	1,7	1,7	1,8	2,5
1898.....	1,7	1,9	2,1	3,0	3,0	2,7	2,9	3,5	2,6	1,7	1,2	1,6	2,3
1899.....	1,9	1,9	2,0	2,6	1,9	1,4	1,5	1,4	1,4	1,1	1,3	1,3	1,6
1900.....	1,8	1,8	1,3	2,6	3,0	2,4	3,6	2,7	2,1	1,6	1,5	1,8	2,2
1901.....	1,1	1,4	1,3	1,7	2,9	3,1	3,3	3,1	2,6	2,5	2,0	1,7	2,2
1902.....	1,9	1,5	2,2	2,4	2,6	2,9	3,3	2,7	1,7	1,3	1,1	1,6	2,1
1903.....	1,1	1,5	2,2	2,1	2,9	3,0	2,6	2,0	2,0	1,9	1,0	0,8	1,9
Total de 27 années													
(1877-1903).	38,9	43,9	47,6	51,7	58,7	59,6	57,8	54,3	47,4	40,1	36,5	37,8	574,3
Moy. de 27 années..	1,4	1,6	1,8	1,9	2,2	2,2	2,1	2,0	1,8	1,5	1,4	1,4	1,8

On remarque que les moyennes mensuelles accusent un maximum en mai et en juin. A partir de juin les nombres décroissent insensiblement, atteignent un minimum vers décembre et se relèvent jusqu'en mai. Les résultats de 1903 confirment absolument cette loi.

Nous rappelons que depuis de longues années nous avons expliqué pourquoi, à notre avis, l'air des villes contient moins d'ozone que l'air des campagnes. Nous avons montré en particulier qu'à Paris, au centre de la ville, l'ozone existant est détruit par une matière existant dans l'air et dont nous avons cherché longtemps la nature. Alors que nous nous servions des papiers Salleron à l'iodure de potassium, nous avons fait remarquer que les colorations bleues, une fois obtenues, disparaissaient plus ou moins complètement à certains jours.

On peut se demander aujourd'hui, depuis que les travaux de M. Henriet ont montré la présence de l'aldéhyde formique dans l'air atmosphérique, si ce n'est pas cet aldéhyde qui réagit sur l'iodure d'amidon formé en présence de l'air ozonisé.

On peut même se demander comment, à Montsouris, nous pouvons constater à la fois la présence de l'ozone à raison de 2^{mg} dans 100^{m³} d'air et la présence de l'aldéhyde formique.

Azote ammoniacal. — La moyenne annuelle déduite de 18 années d'analyses nous donne 2^{mg} d'azote ammoniacal dans 100^{m³} d'air du parc de Montsouris. Ces moyennes oscillent durant ces 10 dernières années de 1^{mg},7 à 2^{mg},5. Les moyennes mensuelles sont presque constantes; on observe cependant un minimum durant l'hiver (décembre, janvier, février).

*Azote ammoniacal dans 100^{m³} d'air du parc de Montsouris.
(Moyennes mensuelles, en milligrammes.)*

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
1891.....	1,3	2,6	2,2	1,9	2,0	2,2	2,4	2,5	3,6	3,8	3,4	2,3	2,5
1892.....	1,9	2,5	2,9	2,1	2,6	2,5	2,1	2,0	4,0	2,0	2,3	2,1	2,4
1893.....	2,0	1,6	2,4	2,5	3,0	3,5	2,8	2,3	2,7	2,9	2,1	(2,5)	2,5
1894.....	»	1,4	1,0	»	»	»	3,0	»	3,2	1,1	2,0	1,3	»
1895.....	1,8	0,9	0,9	1,1	(2,1)	(2,1)	(2,0)	2,1	2,5	2,8	1,2	1,1	1,7
1896.....	1,8	1,5	2,6	2,9	2,4	3,1	3,4	2,5	1,8	1,7	2,2	0,9	2,2
1897.....	0,8	1,4	1,4	1,7	1,9	1,8	2,4	2,2	1,4	2,6	2,6	1,3	1,8
1898.....	2,1	1,6	(3,1)	2,3	1,8	2,0	2,6	3,4	3,0	2,1	3,1	1,6	2,4
1899.....	1,1	1,5	2,1	1,5	1,4	1,6	2,0	2,3	1,7	2,5	2,0	2,4	1,8
1900.....	1,7	1,5	1,6	1,8	2,1	2,1	2,4	2,4	2,3	2,0	2,1	1,9	2,0
1901.....	2,6	2,6	2,2	2,5	2,9	3,3	3,1	2,3	2,7	2,2	1,9	1,4	2,5

Total de

19 années

(1883-1901). 34,0 33,0 40,4 38,0 40,3 41,7 41,5 41,3 42,4 42,6 40,4 34,0 469,6

Moy. de

19 années.. 1,8 1,7 2,1 2,0 2,1 2,2 2,2 2,2 2,2 2,2 2,1 1,8 2,1

Les dosages d'azote ammoniacal faits au centre de Paris, durant le dernier trimestre de 1903, nous ont donné :

Octobre.....	2,5 ^{mg}
Novembre.....	2,5
Décembre.....	2,1

Durant ce mois de décembre nous relevons un nombre relati-

vement considérable. 6^{mg},0 le 16, correspondant à un volume considérable d'acide carbonique : jour de brouillard extrêmement épais.

Acide carbonique libre. — Une première série d'analyses de l'air du parc de Montsouris, poursuivie régulièrement durant 15 années, nous avait donné une moyenne de 30^l d'acide carbonique pour 100^{m³} d'air : les moyennes mensuelles, assez peu différentes les unes des autres, oscillaient entre 29,4 et 30,4.

A partir de 1890 nous avons modifié notre procédé d'analyse et c'est cette deuxième série que nous avons résumée dans le Tableau de la page suivante. La moyenne annuelle est, à Montsouris, de 31^l,4 pour 100^{m³} d'air; les moyennes annuelles varient entre 30^l,9 et 32^l,6. Les moyennes mensuelles oscillent entre 30^l,5 et 32^l,3. La courbe de ces moyennes s'élève de juillet à novembre pour redescendre jusqu'à juin. Il y a un minimum très accentué en juillet et un maximum très accentué en novembre. On trouve :

Hiver.....	31,6
Printemps.....	31,2
Été.....	30,9
Automne.....	31,7

Voici du reste les moyennes mensuelles et annuelles des dosages effectués sans interruption durant les treize dernières années.

Volume, exprimé en litres, d'acide carbonique renfermé dans 100^m d'air du parc de Montsouris.

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
1891.....	33,4	32,8	30,8	31,3	30,4	30,4	30,7	30,0	30,7	31,5	31,7	31,0	31,2
1892.....	31,1	30,7	31,9	32,4	31,1	31,4	29,7	30,7	31,1	30,7	30,6	32,5	31,2
1893.....	30,9	30,2	32,6	32,3	31,2	31,0	30,3	31,0	30,5	31,0	31,5	31,8	31,2
1894.....	31,3	31,8	31,6	32,0	32,2	32,2	31,0	30,8	31,2	32,0	31,9	32,2	31,7
1895.....	31,3	32,5	31,0	31,1	30,3	30,1	29,6	30,6	31,9	31,0	30,5	30,7	30,9
1896.....	31,3	31,5	31,3	30,9	31,0	31,5	31,0	31,0	31,1	32,0	33,0	32,0	31,5
1897.....	32,1	30,8	30,1	30,5	30,8	30,5	30,2	30,8	30,7	32,5	33,6	31,6	31,2
1898.....	33,3	30,8	(32,7)	31,2	30,8	31,2	31,1	31,4	31,9	31,9	33,1	31,4	31,7
1899.....	31,3	32,6	33,2	32,0	33,2	31,4	32,1	32,8	32,2	32,6	33,6	34,1	32,6
1900.....	31,4	32,1	31,4	31,3	30,9	31,0	31,0	31,9	32,3	31,1	31,6	30,9	31,4
1901.....	31,6	32,3	32,2	31,1	32,2	33,9	29,6	30,2	33,2	30,3	31,9	30,5	31,6
1902.....	30,4	31,6	30,5	30,4	30,3	30,6	29,1	30,1	30,5	31,5	34,1	31,1	30,9
1903.....	32,0	29,6	31,0	30,5	31,6	30,8	30,8	29,6	30,7	30,1	30,1	30,4	30,6
Moy. de 13 années..	31,7	31,5	31,6	31,3	31,2	31,2	30,5	30,8	31,4	31,4	32,1	31,7	31,4

Volume, exprimé en litres, d'acide carbonique renfermé dans 100m³ d'air de la place Saint-Gervais

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
1891.....	33,4	34,9	32,6	31,7	31,1	31,2	30,4	30,8	32,5	32,1	»	»	32,0
1892.....	»	32,9	31,2	28,8	28,9	28,3	27,9	28,1	29,2	29,5	31,4	31,7	29,8
1893.....	»	28,7	30,8	34,2	31,9	33,0	33,0	32,7	32,8	34,7	32,9	32,8	32,5
1894.....	34,1	32,0	31,5	33,0	33,6	32,2	32,2	32,6	31,9	31,6	35,4	34,7	32,9
1895.....	31,2	35,1	34,9	35,3	34,1	32,9	31,0	33,6	35,6	35,0	36,5	34,5	34,4
1896.....	33,7	36,2	34,0	32,2	29,9	30,5	30,1	29,7	30,2	32,3	34,1	33,7	32,2
1897.....	32,8	32,3	31,1	31,4	30,6	30,6	29,8	30,8	30,8	33,5	34,9	31,8	31,7
1898.....	33,0	33,0	31,7	31,5	31,0	31,6	30,5	30,9	32,3	31,6	32,4	30,9	31,7
1899.....	29,5	32,0	33,4	31,8	31,2	30,8	30,0	30,9	30,2	34,6	34,1	34,7	31,9
1900.....	32,0	32,1	30,2	30,0	30,6	30,9	30,5	30,4	31,3	29,7	32,0	31,8	31,0
1901.....	34,1	32,0	31,9	30,7	33,4	29,6	29,0	30,1	31,2	35,1	36,3	30,9	32,0
1902.....	32,2	34,6	32,3	31,6	29,4	28,8	28,9	29,4	28,2	29,6	32,0	30,7	30,6
1903.....	31,9	32,6	31,9	31,8	32,1	32,0	31,8	31,3	31,9	31,0	31,6	32,7	31,9
Moy. de 13 années..	32,8	33,0	32,1	31,9	31,4	31,0	30,4	30,9	31,4	32,3	33,6	32,6	32,0

Au centre de Paris, place Saint-Gervais (4^e arrondissement) le volume moyen de l'acide carbonique contenu dans 100^m³ d'air est extrêmement peu différent de celui qu'on observe à Montsouris, 32,0 au lieu de 31,4. Les minima s'observent en même temps (juillet) ainsi que les maxima (novembre). L'allure des deux courbes est exactement la même.

Si ces conclusions sont conformes à celles données par différents observateurs, Reiset entre autres, il faut reconnaître qu'elles sont contredites par d'autres savants, par Ch. de Saussure et récemment par M. Rioster, à Florence. Ces résultats contradictoires s'expliquent en remarquant que les différentes années ont des moyennes mensuelles très variables. Ainsi, en 1900, c'est en été que nous trouvons le maximum d'acide carbonique, tout comme de Saussure et Rioster. L'influence des années exceptionnelles disparaît dans les moyennes et nous avons quelque confiance dans nos conclusions parce qu'elles sont déduites de 13 années d'analyses non interrompues.

Dans les égouts parisiens, nous obtenons des résultats inverses : c'est en été qu'on constate la plus grande proportion d'acide carbonique.

Nous avons établi trois systèmes d'appareils : l'un fonctionnant sans arrêt le jour et la nuit, un second fonctionnant uniquement durant le jour, de 6^h du matin à 6^h du soir, un troisième fonctionnant uniquement durant la nuit, de 6^h du soir à 6^h du matin. La moyenne déduite des analyses de jour et de nuit est très sensiblement identique au nombre trouvé par l'appareil continu.

Dans le parc de Montsouris (*Annales*, t. III, p. 367) l'écart entre le jour et la nuit augmente considérablement à partir d'avril; en décembre, janvier et février les résultats sont presque égaux, inférieurs même en janvier et février durant la nuit. Il semble que la végétation, dans le parc, explique ces différences.

Au centre de Paris, *au contraire*, c'est durant le jour qu'il y a le plus d'acide carbonique et les différences minima entre le jour et la nuit s'observent en avril et en mai.

ATMOSPHÈRES CONFINÉES.

LES TUNNELS DU MÉTROPOLITAIN.

PAR M. ALBERT-LÉVY.

RAPPORT lu le 22 janvier 1904 à la Commission instituée pour procéder à l'étude des questions relatives à l'aération du chemin de fer Métropolitain (1).

J'ai commencé en janvier 1901 l'étude physique et chimique de l'air dans les voitures, les stations et les tunnels du Métropolitain.

Ces premières recherches étaient alors limitées à la détermination des températures et au dosage de l'acide carbonique; elles ne furent entreprises que dans quelques tunnels isolés. Les premiers résultats ayant paru intéressants, nous avons été invité à continuer ces études en les complétant et en les étendant au réseau tout entier.

Nous avons alors déterminé dans chaque tunnel la température, la tension de la vapeur d'eau, la vitesse de l'air; nous avons recherché l'acide carbonique, l'oxyde de carbone, l'azote ammoniacal, l'ozone, etc.

Disons de suite que jusqu'à présent nous n'avons jamais trouvé trace d'ozone, d'azote ammoniacal, d'oxyde de carbone.

La présence de l'ozone nous paraissait naturelle dans cette

(1) Membres de la Commission : MM. le Préfet de la Seine, Président. — Adolphe Carnot, D^r Duclaux, D^r Roux, Membres de l'Institut. — Le D^r Cornil, Riche, membres de l'Académie de Médecine. — Sauton, Roussel, Conseillers municipaux. — Léthier, Pontzen, Hétier, Gauthier, Bienvenue, Biette, Ingénieurs. — Albert-Lévy, Miquel, de l'Observatoire municipal de Montsouris. — D^r A.-J. Martin, Inspecteur général du service de l'Assainissement et de la Salubrité de l'habitation. (Arrêté préfectoral du 27 mars 1903.)

atmosphère traversée d'une manière permanente par des effluves électriques. Malheureusement il ne nous était pas possible d'installer à poste fixe dans un tunnel l'appareil qui fonctionne depuis près de 30 ans à l'Observatoire de Montsouris et qui nous permet de faire passer d'une manière continue un très grand volume d'air dans une solution d'arsénite de potasse. Nous rappelons que la méthode de dosage en poids de l'ozone, ou, pour dire plus exactement, du pouvoir oxydant de l'air, méthode que nous avons donnée et qui est appliquée chaque jour dans mon laboratoire, permet de doser les plus faibles traces d'ozone. La moyenne annuelle, à Montsouris, est de 2^{mg} d'ozone dans 100^m³ d'air (¹).

Dans les tunnels du Métropolitain nous avons dû nous contenter d'exposer un papier ozonométrique (papier amidonné trempé dans une solution d'iodure de potassium) qui bleuit dans un air ozonisé. Nos papiers n'ont jamais présenté trace de coloration.

D'un autre côté, nous n'avons jamais obtenu la réaction caractéristique de l'ammoniaque en traitant par le réactif de Nessler une solution sulfurique dans laquelle l'air du tunnel avait barboté. Il est vrai que nous n'avons pu que faire passer un volume très faible (15^l) d'air tandis qu'à Montsouris nous opérons sur 1^m³. Nos résultats négatifs ne permettent donc pas une conclusion définitive que l'on obtiendrait en installant à poste fixe une prise d'air dans le tunnel.

Enfin, dans le très petit nombre d'expériences que nous avons pu faire, l'air du tunnel n'a jamais pu décomposer l'acide iodique chauffé à 150°, ce qui exclut la présence de l'oxyde de carbone.

Notre analyse chimique a donc été presque entièrement limitée au dosage de l'acide carbonique, la présence en excès de cet acide étant, sinon toujours un danger, du moins un signe évident d'une ventilation insuffisante. Il est néanmoins certain qu'un air très chargé d'acide carbonique peut être dangereux à respirer quand la proportion de cet acide dépasse certaines limites. Quelles sont ces limites? Nous n'avons aucune expérience précise qui permette

(¹) Pour tout ce qui concerne la méthode de dosage de l'ozone atmosphérique, la préparation des liqueurs, le calcul des résultats, nous renvoyons le lecteur au Mémoire que nous avons publié dans l'*Annuaire de l'Observatoire de Montsouris pour l'année 1894*.

de l'établir. Dans son *Traité d'hygiène*, déjà bien vieux, Bouchardat fixe cette limite à 500^l d'acide dans 100^{m³} d'air. Cette limite serait beaucoup plus faible suivant M. Armand Gautier, qui considère qu'une atmosphère confinée contenant plus de 100^l, toujours dans 100^{m³} d'air (1 pour 100), est déjà malsaine ou peu saine.

Quoi qu'il en soit, si nous avons multiplié nos dosages d'acide carbonique, c'est que cet élément est un témoin précieux qui nous renseigne rapidement et sûrement sur l'aération des atmosphères confinées.

Dosage de l'acide carbonique. — Le procédé opératoire que nous avons adopté pour le dosage de l'acide carbonique dans l'atmosphère est longuement décrit dans les *Annales de l'Observatoire municipal de Montsouris* (voir t. IV, p. 260).

Depuis plus de 20 ans nous dosons chaque jour la teneur en acide carbonique de l'air atmosphérique : dans le parc de Montsouris, à l'extrémité sud de Paris ; à la place Saint-Gervais, au centre de la cité ; dans les égouts, etc. Nous avons même pu nous transporter tout autour de la ville et doser l'acide carbonique en un grand nombre de points de la périphérie et du centre.

Ces *dosages quotidiens* nous ont permis de déterminer d'une manière précise la valeur moyenne de l'acide carbonique atmosphérique à Paris.

Il résulte des 13 dernières années d'analyses quotidiennes ininterrompues que la teneur moyenne d'acide carbonique dans 100^{m³} d'air est de 31^l,4 dans le parc de Montsouris, et de 32^l,0 au centre de Paris. Nous pouvons ajouter, à titre de renseignement, que cette proportion varie légèrement durant la nuit ; elle est un peu plus forte la nuit dans le parc de Montsouris ; un peu plus faible, au contraire, à la place Saint-Gervais.

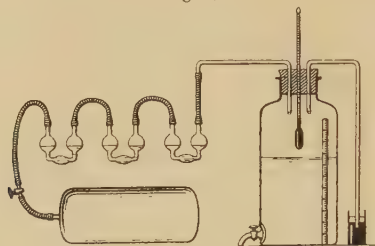
Dans une atmosphère confinée, il ne peut être question d'opérer comme dans un laboratoire et de faire passer à travers des tubes barboteurs un volume considérable d'air, mesuré par le jeu d'un aspirateur. Ici la prise doit être instantanée et le volume d'air sur lequel on opérera sera forcément limité.

Voici comment, dans ce cas, nous avons modifié notre procédé opératoire.

Nous avons fait établir des poches de caoutchouc qu'on remplit

sur place de l'air à analyser, à l'aide d'une petite soufflerie. La poche, vide au départ, est remplie sur place, puis vidée à deux reprises différentes, lavée en un mot avec l'air à analyser et définitivement remplie : sa contenance est de 15^l environ. S'il est

Fig. 1.



Appareil de dosage de l'acide carbonique.

nécessaire on prendra deux, trois poches, de manière à pouvoir opérer sur une cinquantaine de litres.

On note avec soin la température au moment de la prise, la pression barométrique, les indications de l'hygromètre, la vitesse de l'air. Le tube d'aspiration est placé à 1^m,70 du sol, à hauteur d'homme, en évitant de recueillir l'air expiré par les opérateurs.

On note bien entendu toutes les circonstances que présente le lieu où se fait le prélèvement : ouvertures de ventilation, éclairage, nombre d'ouvriers circulant, etc.

De retour au laboratoire, le sac est mis en communication avec les tubes barboteurs, le passage de l'air s'effectuant avec la vitesse qu'on veut obtenir au moyen d'un aspirateur gradué dont on lit les indications.

C'est dans ces conditions, en suivant exactement notre méthode d'analyse pour le dosage de l'acide carbonique atmosphérique, que nous avons obtenu les résultats qui vont suivre.

Disons cependant qu'en opérant sur un volume réduit, 15^l environ, l'erreur relative que nous pouvons commettre dans l'appréciation des lectures de notre burette acide est naturellement augmentée ; tous calculs faits, nos résultats, rapportés à 100^{m³} d'air, sont exacts à 2^l près, au maximum.

En possession d'une méthode de dosage rapide et sûre, nous avons entrepris l'analyse de l'air de chacun des tunnels du Métropolitain, en nous plaçant au milieu de chacun d'eux.

Le prélèvement est certainement malaisé : le mouvement incessant des trains, les précautions de tout instant qu'il faut prendre pour éviter de sérieux accidents rendent le travail un peu pénible. Nous ne signalons ces difficultés que pour remercier notre collaborateur M. Pécoul et MM. Moraine et Drapier, piétons, de leur zèle et de leur dévouement.

J'ajoute immédiatement que le travail d'analyses a été fait sous ma direction par MM. Pécoul et Gizolme, chimistes habiles et consciencieux que je ne saurais assez remercier de leur précieux concours.

Ligne du premier réseau.

Vincennes-Maillot.

En janvier et février 1901, l'atmosphère des tunnels renfermait en moyenne une proportion de 70^l d'acide carbonique pour 100^{m³} d'air, tandis que l'air des voitures en contenait 150^l environ.

Nous pouvions dire alors : « La proportion d'acide carbonique n'est pas excessive dans les tunnels ». Cependant nous ajoutions : « Ces résultats, tirés d'un très petit nombre d'analyses, ne permettent pas de conclure que l'air des tunnels soit suffisamment renouvelé, car *les derniers résultats obtenus indiquent un accroissement progressif assez sérieux de l'acide carbonique* ».

Cette réserve paraissait bien justifiée si l'on examine les deux premières colonnes verticales du Tableau suivant, donnant pour un même tunnel les volumes d'acide carbonique à la fin de 1902 et au commencement de 1903.

	Déc. 1902.	1903.		1904.
		1 ^{er} trim.	4 ^e trim.	1 ^{er} trim
	1	1	1	1
Maillot-Obligado	90	112	52	»
Obligado-Étoile.....	68	129	67	76
Étoile-Alma	72	143	105	108
Alma-Marbeuf.....	121	139	123	86
Champs-Élysées-Concorde....	98	139	122	144

En janvier 1903, la proportion d'acide carbonique dans le même tunnel avait doublé (Obligado-Étoile, Étoile-Alma). Cet accroissement allait-il continuer? Cette teneur élevée, 140^l d'acide dans 100^{m³} d'air, rendant déjà le tunnel malsain d'après l'avis de M. A. Gautier, allait-elle s'élever encore? C'est pour répondre à ces questions que nous avons entrepris l'étude systématique de tous les tunnels de ce réseau.

Partant de la station aérienne de la Bastille, nous nous sommes dirigé successivement dans les deux sens en faisant des prélèvements au point milieu de chacun des tunnels. Nous avons actuellement trois séries complètes d'analyses résumées dans le Tableau suivant :

Ligne du premier réseau (Vincennes-Maillot).

Distance à la Bastille approximative.	Tunnels.	Température.			Tension de la vapeur d'eau.			Acide carbonique dans 100 mètres cubes d'air.		
		1 ^{er} trim. 1903.	4 ^e trim. 1903.	1 ^{er} trim. 1904.	1 ^{er} trim. 1903.	2 ^e trim. 1903.	1 ^{er} trim. 1904.	1 ^{er} trim. 1903.	4 ^e trim. 1903.	1 ^{er} trim. 1904.
m										
3213	Vincennes-Nation.....	0	0	0	mm	mm	mm	1	1	1
2301	Nation-Reuilly.....	15,8	19,0	»	7,2	9,3	»	48	53	»
1389	Reuilly-Lyon.....	16,7	20,9	16,0	8,2	12,4	7,0	67	68	59
838	»	17,0	19,4	»	8,2	10,5	»	66	52	»
444	Lyon.....	15,4	»	»	7,9	»	»	46	»	»
50	Bastille.....	15,2	17,0	»	7,4	7,2	»	38	38	»
	à 50 ^m de Bastille.....	10,2	»	»	5,4	»	»	39	»	»
	à 50 ^m de Bastille.....									
Bastille.										
50	Bastille.....	11,0	»	»	5,1	»	»	36	»	»
380	Saint-Paul } à 50 ^m de Bastille.....	13,5	16,2	»	7,0	6,9	»	48	38	»
710	Saint-Paul } moitié distance.....	14,8	»	»	7,6	»	»	46	»	»
1061	Saint-Paul-Hôtel-de-Ville.....	15,5	19,3	15,1	9,2	10,6	7,7	63	60	130
1616	Hôtel-de-Ville-Châtelet.....	16,5	19,0	16,2	10,4	14,7	9,2	86	109	140
2159	Châtelet-Louvre.....	17,1	20,8	16,7	10,7	13,7	8,9	102	76	146
2565	Louvre-Palais-Royal.....	17,0	20,0	16,2	10,8	14,1	9,2	118	81	108
2999	Palais-Royal-Tuileries.....	16,2	19,9	15,9	10,6	12,3	8,8	121	113	130
3470	Tuileries-Concorde.....	15,7	19,0	15,1	10,9	14,3	8,8	120	116	137
4089	Concorde-Champs-Élysées.....	16,2	19,2	15,5	10,2	14,0	8,9	142(1)	122	141
4768	Champs-Élysées-Marbeuf.....	16,3	18,8	15,1	10,3	14,3	7,8	127	128	79
5317	Marbeuf-Alma.....	17,5	21,0	17,2	11,0	13,3	8,9	139	123	86
5838	Alma-Etoile.....	17,8	21,0	18,0	11,0	13,3	9,9	143	105	108
6306	Etoile-Obligado.....	18,5	21,6	18,0	11,0	13,4	8,9	129	67	76
6778	Obligado-Maillot.....	18,1	20,0	»	10,1	11,1	»	112	52	»

(1) Moyenne de trois analyses faites, deux en mars, l'autre en juin. Résultats : 156, 135, 136.

Sur le Tableau qui précède, nous avons indiqué dans la première colonne de gauche les distances approximatives du milieu de chaque tunnel à la station aérienne de la Bastille.

Les températures ont été déterminées à l'aide d'un thermomètre sensible au $\frac{1}{10}$ de degré.

Les tensions de la vapeur d'eau ont été déterminées avec un hygromètre Richard à lecture directe. Les nombres lus ont été multipliés par un coefficient calculé à l'aide de la Table de Broch, en tenant compte de la température.

DISCUSSION DES RÉSULTATS OBTENUS.

Acide carbonique. — Pour apprécier utilement les nombres bruts consignés sur notre Tableau, nous croyons devoir donner quelques résultats obtenus dans diverses atmosphères libres ou confinées; on se rendra mieux compte de leur valeur relative.

	CO ² dans 100 m ³ d'air.
	1
Air libre, Parc Montsouris.....	31,4
Air libre, centre de Paris	32,0
Égouts de Paris.....	39,0
Sénat (tribunes).....	70,0
Palais de Justice (bibliothèque, grande salle).....	84,0
Conseil municipal (salle des séances).....	85,0
Palais de Justice (bibliothécaire).....	107,0
Palais de Justice (bibliothèque, salle Marjolin).....	118,0
Écoles communales de Paris (1).....	150,0
Métropolitain (tunnel du 1 ^{er} réseau, maximum de janvier 1904)..	150,0
Palais de Justice (Cour d'Assises).....	177,0
Palais de Justice (Tribunal civil, 1 ^{re} chambre).....	191,0
Palais de Justice (Correctionnelle, 10 ^e chambre).....	196,0
Palais de Justice (Correctionnelle, 8 ^e chambre).....	221,0

Le premier réseau se compose de deux branches, l'une Bastille-

(1) Ce nombre moyen est tiré de l'examen de 27 écoles. Je n'en ai trouvé que deux donnant moins de 100^l d'acide carbonique. Une école a donné 243^l, une autre 283^l d'acide carbonique.

Vincennes (3^{km}), l'autre Bastille-Maillot (7^{km}), dont les tunnels présentent, au point de vue de la composition chimique de l'air, des différences très accusées.

	Par 100 m ³ d'air.
Moyenne de la première branche.....	54 ^l
Moyenne de la deuxième branche.....	102 ^l

Cette différence ne s'expliquerait pas seulement par la longueur plus considérable de la seconde branche, puisque, à des distances égales de la Bastille, on trouve :

1 ^{re} branche, Reuilly-Nation.....	66 ^l
2 ^e branche, Louvre-Châtelet.....	89 ^l

Cette différence nous paraît due surtout au nombre plus considérable de voyageurs qui circulent vers l'Ouest depuis la Bastille. Cette hypothèse prend quelque consistance si l'on observe que, sur les deux réseaux actuellement en service et même sur les embranchements (Étoile-Trocadéro, Étoile-Dauphine), l'acide carbonique est partout plus faible aux extrémités des lignes. De même les courbes de la température et de la tension de la vapeur d'eau s'infléchissent vers les stations terminus.

Ainsi, dans la petite branche Étoile-Trocadéro nous trouvons :

	θ.	Acide carbonique.
Étoile Kléber.....	16,5	115 ^l
Kléber-Boissière.....	15,1	61
Boissière-Trocadéro.....	14,9	55

La branche Bastille-Vincennes n'a jamais donné plus de 70^l d'acide carbonique : l'air des tunnels ne présente donc aucun inconvénient actuel et, comme la proportion d'acide n'a pas sensiblement changé depuis près de quatre ans, on peut admettre que la ventilation est suffisante.

Dans la seconde branche, celle qui va de la Bastille à Maillot, la proportion d'acide carbonique augmente depuis la Bastille, atteint un maximum, puis diminue quand on approche du point terminus.

Le maximum d'acide carbonique s'est déplacé depuis le commencement de nos recherches. De 1901 à janvier 1903, tous les nombres avaient subi un accroissement considérable; la teneur avait doublé en certaines stations. Il y avait lieu de craindre que les volumes d'acide allassent sans cesse en croissant. Cette crainte ne s'est pas réalisée. Cela tient vraisemblablement aux améliorations qui ont été introduites durant l'année 1903 : les portes pleines des stations ont été remplacées la nuit par des grilles qui permettent l'entrée de l'air; les tunnels ont été nettoyés et pour la plupart lavés à la chaux; en particulier une deuxième sortie a été établie à la porte Maillot permettant une ventilation naturelle qui a fait immédiatement, comme nous le montrerons tout à l'heure, descendre la teneur en acide carbonique et la température.

En janvier 1903 la partie la moins saine des tunnels était comprise entre la Concorde et l'Étoile. De la Bastille au Louvre, la teneur en acide carbonique ne dépassait pas 100^l; du Louvre à la Concorde on obtenait uniformément 120^l et brusquement on arrivait à 142^l entre la Concorde et les Champs-Élysées, le plus long tunnel du réseau; ce nombre étant la moyenne de trois analyses qui ont donné 156^l, 135^l, 136^l.

Ce maximum, 140^l, nous le retrouvons en janvier 1903 dans les tunnels qui suivent celui de la Concorde et ce n'est qu'à partir de l'Étoile que les nombres décroissent.

Dans le quatrième trimestre de 1903, vraisemblablement à cause des modifications déjà signalées, l'amélioration est évidente : il faut aller jusqu'au Palais-Royal pour trouver 100^l d'acide carbonique. Le maximum, qu'on rencontre toujours vers les Champs-Élysées, ne s'élève plus qu'à 128^l, mais ce qui est surtout remarquable c'est la diminution brusque d'acide carbonique depuis les Champs-Élysées jusqu'à Maillot.

Cette diminution, remarquable quand on considère les nombres obtenus au commencement de 1903, nous la retrouvons encore en janvier 1904. Il est cependant bien difficile de croire que seule l'ouverture d'une double sortie à Maillot ait eu à si longue distance un effet utile. Ce qui est certain c'est qu'après avoir constaté une température de 20° au milieu du tunnel Obligado-Maillot, nous avons eu au bout de ce tunnel, à 200^m par conséquent, une température de 9° (11° de différence entre le tunnel et la station!).

Cette température était constante, car des lectures successives nous ont donné 9°, 0; 9°, 1; 9°, 0; 9°, 0. Et voici même ce que M. Pécoul a constaté : tandis qu'il observait le thermomètre à la station Maillot, un train entrait en gare, poussant devant lui un air emprunté au tunnel. Immédiatement le thermomètre a monté de 2° ! Le train passé, le thermomètre est redescendu à 9°.

L'aspiration produite par une telle différence de température n'est peut-être pas suffisante pour expliquer l'amélioration de l'air des derniers tunnels; on peut rechercher les causes qui s'ajoutent à celle-là.

Quoi qu'il en soit, au moment où nous écrivons ce Rapport, les tunnels mauvais sont ceux compris entre Saint-Paul et les Champs-Élysées. Brusquement, en janvier 1904, Saint-Paul-Hôtel-de-Ville a plus que doublé (130 au lieu de 60); Châtelet-Louvre a également doublé (146 au lieu de 76); tous les autres ont augmenté. On peut se demander pourquoi Louvre-Palais-Royal présente un minimum accentué.

C'est donc la partie Bastille-Champs-Élysées qui doit actuellement attirer l'attention de la Commission.

Température des tunnels. — Un coup d'œil jeté sur le Tableau de la page 275 montre que la température des tunnels va en augmentant dans les deux branches du réseau depuis la Bastille jusqu'aux stations terminus et l'examen des graphiques montre que les courbes de la température et de l'acide carbonique ont la même allure.

Nous avons installé à plusieurs reprises, dans le tunnel Marbeuf-Alma, un thermomètre enregistreur dont les indications avaient été vérifiées par comparaison. Cet enregistreur a été placé sur un socle au milieu même du tunnel, à une hauteur de 1^m, 50 et à 0^m, 10 de la paroi (côté droit en montant vers Maillot). L'appareil a fonctionné en été (juillet 1903) et en hiver (décembre 1903 et janvier 1904). Durant ces périodes, de nombreuses lectures de comparaison étaient faites à l'aide d'un thermomètre qui nous servait d'étalon.

L'examen des feuilles détachées de l'enregistreur est intéressant.

Durant trois semaines (du 1^{er} au 22 juillet) les extrêmes dans

le tunnel n'ont différé que de 2° tandis qu'à l'extérieur on obtenait jusqu'à 7° dans la première semaine.

Intérieur du tunnel (Été).

		Ecart.
1 ^{re} semaine, maxima.....	22,5	} 2,0
1 ^{re} » minima.....	20,5	
2 ^e semaine, maxima.....	22,8	} 2,3
2 ^e » minima.....	20,5	
3 ^e semaine, maxima.....	22,8	} 2,3
3 ^e » minima.....	20,5	

Extérieur du tunnel (Été).

1 ^{re} semaine, maxima.....	23,1	} 7,3
1 ^{re} » minima.....	15,8	
2 ^e semaine, maxima.....	21,2	} 3,0
2 ^e » minima.....	18,2	
3 ^e semaine, maxima.....	19,1	} 2,7
3 ^e » minima.....	16,4	

Les variations du thermomètre, à l'intérieur du tunnel, sont d'une régularité remarquable :

A partir de minuit et demi la température s'abaisse progressivement de 2° jusqu'à 5^h du matin ; la température remonte alors et se maintient constante à $\frac{1}{10}$ de degré près, de 8^h du matin à minuit. Cette diminution de température ne peut être attribuée au refroidissement normal de la nuit ; elle paraît due à l'arrêt de la circulation des voitures. De plus on a l'habitude d'éteindre les lampes électriques durant la nuit.

En hiver, on observe le même phénomène : même descente du thermomètre de minuit et demi à 5^h du matin, même constance de la température durant toute la journée, à une fraction de degré près ; les écarts entre le maximum et le minimum sont cependant un peu plus élevés.

Nous obtenons le Tableau suivant :

Intérieur du tunnel (Hiver).

		Écart.
1 ^{re} semaine, maxima.....	20,5	} 3,7
1 ^{re} » minima.....	16,8	
2 ^e semaine, maxima.....	20,1	} 3,7
2 ^e » minima.....	16,4	
3 ^e semaine, maxima.....	18,1	} 4,2
3 ^e » minima.....	13,9	

Extérieur du tunnel (Hiver).

1 ^{re} semaine, maxima.....	5,6	} 8,4
1 ^{re} » minima.....	— 2,8	
2 ^e semaine, maxima.....	12,1	} 13,1
2 ^e » minima.....	— 1,0	
3 ^e semaine, maxima.....	5,7	} 7,8
3 ^e » minima.....	— 2,1	

La différence entre les températures extrêmes de l'hiver et de l'été a été de 5° pour les maxima et de 6°, 5 pour les minima.

Tension de la vapeur d'eau. — La tension de la vapeur d'eau s'élève progressivement depuis la Bastille jusqu'aux deux extrémités du réseau.

La production de la vapeur d'eau ne peut être attribuée qu'à la respiration des voyageurs dans les voitures.

Nous devons dire toutefois qu'on observe des suintements dans les deux tunnels bas de la ligne : Hôtel-de-Ville-Châtelet et Concorde-Champs-Élysées; les tensions de la vapeur d'eau dans ces deux tunnels ne présentent d'ailleurs rien d'anormal.

Un simple coup d'œil jeté sur ces trois courbes montre que leur allure est exactement la même : c'est la même cause qui paraît produire l'élévation de la température, l'augmentation de la tension de la vapeur d'eau, la proportion d'acide carbonique. Et cette cause c'est, vraisemblablement, la respiration des voyageurs dans les voitures du Métropolitain.

Vitesse de l'air. — L'air des tunnels est fortement agité par le passage des trains; nous ne le savons que trop, car, au moment de

nos prélèvements, il nous faut nous retenir à la muraille en retournant la tête afin de ne pas recevoir un violent soufflet d'air.

Cette agitation, ce brassage opèrent-ils un renouvellement de l'air? nous ne le pensons pas.

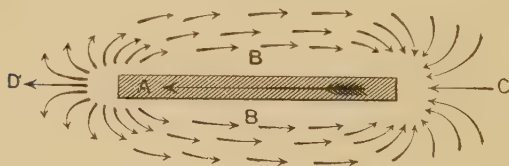
Une minute après le passage d'un train l'air du tunnel est revenu au repos absolu. Nous n'avons que bien rarement constaté un mouvement d'air dans les tunnels. Les vitesses maxima n'ont pas dépassé 1^m à la seconde, tantôt dans un sens tantôt en sens contraire, et elles ont été constatées très accidentellement.

	Vitesse en mètres à la seconde.
	m
Entre Bagnole et Philippe-Auguste.....	0,7
Entre Philippe-Auguste et République.....	1,0
Entre Étoile et Obligado; à la jonction entre Étoile et Dauphine.....	1,0

Lorsqu'un train circule dans un tunnel il se forme autour de lui un tourbillon très nettement caractérisé et que nous représentons graphiquement par le schéma ci-dessous :

Le train se meut suivant la flèche A; l'anémomètre, placé en B, indique un courant d'air dans le sens de la marche du train jusqu'à

Fig. 2.



ce que celui-ci arrive en face de l'observateur; à ce moment on constate un changement brusque de sens, et l'air se propage dans la direction opposée à celle du train. Après le passage du train, l'air reprend de nouveau durant une minute environ la direction même du train, après quoi l'anémomètre tombe au repos : indice d'un calme absolu. Ce phénomène a lieu invariablement quels que soient le tunnel observé et la direction des trains.

Le tableau I donne la valeur moyenne des vitesses mesurées.

TABLEAU I.

Lieu d'observation.	Vitesse à la seconde.	Direction.
A 50 ^m à l'avant du train D.....	1 ^m	Dans le sens de la marche
Sur les côtés du train BB.....	1,5	En sens inverse de la marche
A 50 ^m de l'arrière du train C....	2	Dans le sens de la marche

Ces mouvements tourbillonnaires produisent un brassage énergique de l'air des tunnels, mais ils n'ont pas, sur la ventilation, une influence aussi efficace qu'on pourrait le penser tout d'abord.

Nous avons constaté effectivement qu'ils ne déterminaient, aux portes des stations, que des courants de durée très limitée. Encore avons-nous été obligé pour faire ces observations de nous placer dans des conditions exceptionnellement favorables, puisqu'il est nécessaire de maintenir les portes ouvertes pour permettre au courant d'air de s'établir et pour pouvoir en mesurer la vitesse. Normalement, pendant toute la durée du service, les portes sont fermées et ne s'ouvrent qu'à l'entrée ou à la sortie des voyageurs.

Nous avons cependant relevé accidentellement aux portes de quelques stations, et à certains jours seulement, des vitesses assez grandes : 1^m à 7^m à la seconde, mais ces courants, de vitesse et de durée extrêmement variables, ne se produisent guère qu'au moment de l'arrivée et du départ des trains.

TABLEAU II.

Lieu d'observation.	Vitesse en mètres par seconde.	
Station Vincennes (porte de sortie).....	0,40	Durée très faible. Courant tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre.
» Hôtel-de-Ville.....	0,50	
» Châtelet.....	1,00	
» Alma.....	2,50	
» Étoile.....	0,20	
» Couronnes.....	3,00	
» Combat.....	7,00	
» Ménilmontant.....	6,00	

Les variations de vitesse et de durée, le changement de sens, rendent impossible l'évaluation, même approximative, du volume d'air déplacé.

Il est nécessaire de mentionner que les mouvements tourbillonnaires signalés plus haut et qui ont été étudiés avec le plus grand soin par M. Pécoul, présentent l'inconvénient de soulever les poussières qui s'accumulent sur le ballast et sur les parois du tunnel; ces poussières s'accroissent avec le temps et forment sur les parois (particulièrement entre Palais-Royal et Étoile) des amas présentant une épaisseur de plusieurs millimètres.

Dans nos visites à pied à travers les tunnels nous avons souvent été incommodé par cette poussière en suspension dans l'air : elle est perceptible à la bouche, gênante pour la respiration et possède une action irritante sur les yeux. Cette suie abondante est une poussière de fer provenant de l'usure des rails.

Si on la traite par l'acide chlorhydrique on obtient un fort dégagement d'hydrogène et l'odeur assez vive que l'on perçoit est due aux hydrogènes silicié, carboné, etc. provenant des impuretés du métal. Le ferro-cyanure de potassium donne la réaction du bleu de Prusse.

Au moment où nous écrivons, cette poussière de fer a presque complètement disparu. Les tunnels viennent d'être brossés, nettoyés; quelques-uns peints à la chaux. Toutefois elle commence à réapparaître dans le tunnel Concorde-Champs-Élysées, précisément celui qui nous donne un maximum d'acide carbonique.

Ventilation. — Des essais doivent être très prochainement tentés par la Compagnie du Métropolitain pour aérer les tunnels. Nous examinerons les résultats obtenus en les comparant à ceux que nous ont donnés ces mêmes tunnels avant l'établissement des cheminées d'appel. Nous pouvons dès à présent insister sur les résultats favorables de l'aération naturelle qui se produit à la station aérienne de la Bastille et de l'aération déterminée à Maillot par l'établissement d'une deuxième sortie.

Nous avons déjà montré les résultats obtenus à Maillot, qui semblent avoir une répercussion sur la composition chimique de l'air des tunnels jusqu'à l'Étoile.

En partant de la Bastille, dans les deux sens nous trouvons :

Branche Vincennes	{ à 50 ^m de la gare de Lyon.....	15,4 ⁰	46 ¹
	{ milieu du tunnel.....	15,2	38
	{ à 50 ^m de Bastille... ..	10,2	38
Branche Maillot	{ à 50 ^m de Bastille.....	11,0	36
	{ milieu du tunnel.....	13,5	47
	{ à 50 ^m de Saint-Paul.....	14,8	47

Dans l'intérieur même d'une voiture on ressent presque instantanément l'influence de la ventilation.

Partant de Maillot, nous avons fait dans l'intérieur d'une même voiture de 2^e classe des prélèvements : avant d'arriver à la Bastille, à la station même de la Bastille et entre Bastille et Reuilly.

Cette expérience a été recommencée sur le second réseau, de Dauphine à Nation. Nous avons fait, sans quitter la voiture, un premier prélèvement entre les stations de Rome et d'Anvers; un second prélèvement durant la traversée à l'air libre, un troisième prélèvement entre Combat et Père-Lachaise. Les résultats ont été concluants.

	Acide carbonique.	Température.	Tension de la vapeur d'eau.
	1	0	
Entre Palais-Royal et Bastille.....	112	25,2	18,3
Entre Bastille et Reuilly.....	64	24,5	13,7
Entre Rome et Anvers.....	83	22,5	15,1
Traversée à air libre.....	40	21,0	10,4
Entre Combat et Père-Lachaise.....	80	22,0	13,1

Il est certain qu'une ventilation bien comprise peut donner à l'atmosphère d'un tunnel une composition chimique qui se rapproche de celle de l'air extérieur.

Nous avons pu, grâce à l'obligeance de M. Fegon d'Herbeline, ingénieur à la Compagnie d'Orléans, faire des analyses d'air dans les tunnels du chemin de fer à traction électrique d'Austerlitz au quai d'Orsay qui sont aérés par de nombreuses baies s'ouvrant sur la Seine.

Voici les résultats obtenus :

1903.	Lieu de prélèvement.	Acide car- bonique.	Tension de la vap. d'eau.	Température	
				tunnel.	extér.
Févr. 18.	A 600 ^m de la gare d'Orsay.....	36 ^l	3,6	6,4 ^o	8,0 ^o
» 18.	A 1000 ^m de la gare d'Orsay.....	38	4,0	6,5	8,0
» 20.	A 150 ^m de la Station Saint-Michel (près le pont Sully).....	36	6,1	7,0	10,0
» 20.	A 150 ^m du pont Sully (près la rue Cardinal-Lemoine).....	36	5,8	7,5	10,0
» 20.	Sous la place Walhubert (près la gare d'Austerlitz).....	41	6,1	8,0	10,0
	Moyennes.....	37	5,1	7,1	9,2
Lés moyennes trouvées pour la fraction Saint-Paul-Maillot du Métropolitain sont.....					
		117	10,6	17,0	

La ventilation est donc parfaite dans les tunnels de la compagnie d'Orléans.

Nous avons pensé obtenir encore une comparaison utile en examinant les tunnels de la compagnie d'Orléans (chemin de fer de Sceaux) entre la station du Luxembourg et celle de la place Denfert. Nous avons pu, grâce à l'obligeance de M. Dunin, inspecteur de la voie, faire des prélèvements entre Luxembourg et Port-Royal, entre Port-Royal et Denfert et même dans un tunnel servant de resserre aux voitures de la compagnie et qui se dirige du Luxembourg vers la Seine.

Voici les résultats obtenus :

1903.		θ.	Tension de vapeur d'eau.	Vitesse de l'air.	Acide car- bonique.	Oxyde de carbone.
Avril 17.	Entre Luxembourg et Port- Royal.....	0 ^o	7,2	4,4	1 ^m 39	Traces
Avril 17.	Entre Port-Royal et place Denfert.....	7,2	4,5	0,9	47	Traces
Avril 17.	A 100 ^m de Luxembourg vers la Seine.....	8,0	4,5	1,2	43	0 ^l ,8

La ventilation, comme on le voit, est bonne et le résultat est d'autant plus intéressant que la traction est obtenue ici par des locomotives à vapeur, et qu'il y a un dégagement de fumées qui

n'existe ni dans le Métropolitain, ni dans les tunnels de la ligne Austerlitz-Orsay. La ventilation est obtenue d'abord par des cheminées d'appel qui débouchent sur le boulevard Saint-Michel et par un ventilateur puissant qui aspire les fumées au-dessus des locomotives à la station du Luxembourg. Sans doute nous trouvons des traces d'oxyde de carbone, mais la teneur en acide carbonique est presque la même que celle de l'air atmosphérique.

Il ne serait pas sans intérêt de pouvoir comparer, au triple point de vue de la température, de l'humidité et de la teneur en acide carbonique, le Métropolitain de Paris avec celui de Londres.

Nous entreprendrions volontiers cette comparaison si elle paraissait utile à la Commission.

Déjà nous connaissons, par des extraits de rapports, quelques-uns des résultats obtenus à Londres. Nous reproduisons ici, à titre de document, le résumé d'un rapport de M. Clowes sur une série d'analyses faites sur l'air des tunnels et des stations du Central London.

Ce résumé est emprunté au *Journal de la Société des Industries chimiques de Londres* :

« En général la proportion d'acide carbonique est plus élevée dans l'air des voitures; la moyenne a été de 118 pour 100000; le maximum de 147 et le minimum de 96. Dans ce dernier cas, la voiture était vide.

» Au même moment, dans l'air extérieur, c'est-à-dire dans la rue, la proportion d'acide carbonique était de 36¹ pour 100000.

» Dans les ascenseurs et dans les stations on a trouvé, comme moyenne d'acide carbonique, 105; comme maximum 157 et comme minimum 74. Dans les tubes la moyenne a été de 95, avec un maximum de 104 et l'on a remarqué que la proportion d'acide carbonique allait en diminuant d'une manière régulière en s'éloignant de la Banque.

» Tous ces résultats ont été obtenus avec des échantillons recueillis entre 11^h du matin et midi. Quelques autres, pris dans le tunnel à minuit et à 4^h du matin, ont montré que le système de ventilation actuellement à l'essai donnait des résultats réels. Ainsi, les échantillons recueillis à minuit dans trois circonstances ont

donné respectivement 86, 74 et 103 d'acide carbonique, tandis que les chiffres correspondants pour des prises faites 4^h plus tard ont donné 68, 45 et 44.

» Le Tableau suivant donne les résultats obtenus sur différentes autres lignes :

Traction électrique.

	Volume d'acide carbonique pour 10 000.
Central London.....	100
City and South London.....	141

Traction par locomotion à vapeur.

District Railway (Mansion House to Temple)	151
Metropolitan Railway (Edgware Road and Portland Road).....	160
Metropolitan Railway (Baker Street and Gower Street).....	288

Un examen bactériologique a démontré que le nombre des microbes était plus grand dans le tunnel que dans la rue, dans la proportion de 13 à 10. La température dans le tunnel est à peu près constante, la plus grande différence entre le 10 mars et le 24 octobre ayant été de 5° C. Le D^r Clowes estime que la proportion d'acide carbonique ne doit pas dépasser 8 parties d'acide carbonique pour 10000 et que cette proportion peut être facilement atteinte dans les tubes du Central London par une modification peu importante du système actuel de ventilation. »

Ligne du deuxième réseau.

Dauphine-Nation.

Nous avons commencé l'étude de l'air des tunnels du second réseau dès l'ouverture de la ligne. Comme il fallait s'y attendre, les teneurs en acide carbonique sont notablement inférieures à celles des tunnels du premier réseau.

En partant de la partie aérienne et en se dirigeant dans les deux sens, on remarque que la proportion d'acide carbonique augmente mais dans une très faible proportion du côté Nation, un peu plus rapidement du côté Étoile. A part un maximum qu'il faudra expliquer entre Blanche et Pigalle on trouve, à 3^{km} dans les deux sens, le même nombre qu'on observait à 1^{km} sur l'ancien réseau.

La partie Dauphine-Étoile est beaucoup plus chargée d'acide carbonique, ce qui paraît naturel, puisque cette ligne existait déjà et que le gaz a eu le temps de s'accumuler dans les tunnels. Le maximum s'observe entre Étoile et Ternes, tunnel de très courte longueur et qui doit certainement sa teneur élevée à la station de l'Étoile.

Nous avons déjà fait deux prélèvements dans chacun des tunnels : nous continuons ces prises d'échantillons. Les voitures elles-mêmes qui circulent sur ce nouveau réseau sont moins chargées d'acide carbonique que celles de l'ancien.

Ligne du second réseau (Dauphine-Nation).

Distance à l'origine de la partie aérienne.		Date des prélèvements en 1903.	Température.		Tension de la vapeur d'eau.			Acide carbonique. Moyenne. en l
			Tunnel.	Air libre.	Tunnel. en mm	Air libre. en mm	Acide carbonique. en l	
5260	Dauphine-Victor Hugo.....	{ 5 mars 17 juin	16,7 19,8	11,2 15,0	10,7 12,2	8,3 7,6	114 47	81
4560	Victor Hugo-Étoile.....	{ 5 mars 17 juin	18,2 20,5	11,2 15,0	12,1 13,5	8,3 7,6	121 74	98
3860	Étoile-Ternes.....	{ 5 mars 10 juin	16,5 19,8	11,2 18,0	11,1 13,7	8,3 10,4	102 85	94
3380	Ternes-Courcelles.....	{ 11 mars 10 juin	14,8 19,2	5,8 18,0	8,6 12,9	4,1 10,4	71 80	76
2980	Courcelles-Monceau.....	{ 18 mars 10 juin	15,2 18,8	7,9 18,0	9,0 12,4	6,3 10,4	51 74	63
2580	Monceau-Villiers.....	{ 11 mars 4 juin	12,0 17,0	5,8 13,2	7,0 10,5	4,1 7,0	59 50	55
2180	Villiers-Rome.....	{ 28 février 28 mai	15,0 19,0	8,5 21,0	9,3 12,4	6,7 11,8	47 66	56
1680	Rome-Clichy.....	{ 28 février 28 mai	15,0 19,0	8,5 21,0	9,1 12,2	6,7 11,8	56 65	60
1220	Clichy-Blanche.....	{ 28 février 28 mai	15,8 19,0	8,5 21,0	9,0 11,0	6,7 11,8	54 44	49
820	Blanche-Pigalle.....	{ 21 février 11 mars 22 mai	15,7 15,5 18,8	11,8 5,8 24,8	10,6 8,8 10,8	4,8 4,1 10,7	84 72 55	70

Ligne du second réseau (Dauphine-Nation) (*suite*).

Distance à l'origine de la partie aérienne.		Date des prélèvements en 1903.	Température.		Tension de la vapeur d'eau.		Acide carbonique. Moyenne. en l
			Tunnel.	Air libre.	Tunnel. en mm.	Air libre. en mm.	
340	Pigalle-Anvers	27 février	16,0	9,3	9,5	6,7	52
		22 mai	19,8	24,8	11,2	10,7	44
	Anvers-Barbès.....	22 mai	22,8	24,8	11,9	10,7	37
PARTIE AÉRIENNE.							
	Allemane-Combat.....	13 mai	14,0	10,7	6,2	5,8	33
500	Combat-Belleville.....	21 février	13,3	11,8	9,0	4,8	43
		13 mai	15,8	10,7	8,0	5,8	40
1100	Belleville-Couronnes.....	21 février	12,2	11,8	8,5	4,8	44
		13 mai	16,0	10,7	10,7	5,8	46
1500	Couronnes-Ménilmontant.....	21 février	13,4	11,8	7,7	4,8	45
		6 mai	16,8	10,7	12,5	7,0	60
1900	Ménilmontant-Père-Lachaise.....	19 février	13,8	9,5	8,8	3,8	49
		6 mai	17,2	10,7	12,5	7,0	56
2500	Père-Lachaise-Philippe-Auguste.....	19 février	13,4	9,5	8,7	3,8	55
		6 mai	16,8	10,7	12,2	7,0	49
2960	Philippe-Auguste-Bagnolet.....	19 février	13,4	9,5	8,7	3,8	55
		30 avril	16,5	12,7	11,5	7,4	47
3405	Bagnolet-Avron.....	30 avril	15,5	12,7	10,7	7,4	44
3935	Avron-Nation.....	30 avril	15,5	12,7	10,3	7,4	39

Dans cette séance du 22 janvier 1904 où a été lu le Rapport qui précède, après des explications échangées entre MM. Léthier, Bienvenue, Carnot, Roussel, Sauton, Schlœsing et Albert-Lévy, la Commission émet l'avis qu'il y a lieu :

1°. D'inviter la Compagnie du chemin de fer Métropolitain à expérimenter un système de ventilateur mécanique à établir au point bas de la place de la Concorde et qui insufflerait dans le souterrain de l'air pur pris, s'il est possible, dans le jardin des Tuileries;

2°. D'autoriser, à titre d'essai, l'établissement des deux cheminées d'aspiration dont la Compagnie a présenté le projet à la date du 17 septembre dernier.

M. le Préfet de la Seine, adoptant l'avis de la Commission, a invité la Compagnie à établir un ventilateur mécanique dans le voisinage de la station de la place de la Concorde et l'a autorisée, à titre d'essai, à utiliser pour l'aération du souterrain de la ligne n° 1 les cheminées des deux puisards établis pour l'écoulement des eaux, d'une part au carrefour du boulevard Diderot et de la rue Crozatier, d'autre part rue de Rivoli, le long du square Saint-Jacques.

Dès que le travail sera sur le point d'être entrepris, nous multiplierons les expériences de manière à nous rendre compte des modifications qui auront été apportées au point de vue de la température, de la tension de vapeur d'eau, de la vitesse de l'air et de la composition chimique.

La question du Métropolitain, envisagée au point de vue de l'hygiène des voyageurs et des employés qui y passent un grand nombre d'heures par jour, a été à diverses reprises examinée avec le plus grand soin au Conseil municipal et au Conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine.

M. le Conseiller Ranson (séance du Conseil municipal du 9 novembre 1903) reconnaissait comme nous que « le passage des trains brasse l'air mais n'aide pas au renouvellement ». Il demandait l'enlèvement de ces poussières métalliques dont nous avons signalé la présence : « Il faut pouvoir enlever de temps en temps

les poussières et les limailles qui, notamment aux abords des gares, recouvrent le ballast et les traverses, car ces poussières sont mises en suspension à chaque passage des trains et sont particulièrement désagréables. » M. Ranson concluait en demandant une ventilation énergique, soit par des chasses d'air comprimé, soit en aspirant l'air vicié par des pompes aspirantes électriques. « L'air vicié serait remplacé par de l'air nouveau venant non pas en rasant le sol de nos rues, mais en passant par des colonnes placées dans les points hauts du profil et débouchant à 4^m ou 5^m au-dessus des chaussées. »

Au Conseil d'hygiène, dans la séance du 31 octobre 1902, M. le professeur Haller rappelle en détail toutes les expériences faites par nous jusque-là, celles qu'il a faites lui-même et qui donnent exactement les mêmes résultats et conclut « que l'atmosphère du souterrain est viciée ». M. Haller signale également quelques expériences faites par M. Gréhan sur de l'air puisé dans les voitures et qui auraient donné des résultats variant de 410^l à 750^l d'acide carbonique dans 100^{m³} d'air. Nous n'avons jamais trouvé de pareils nombres. Les chiffres les plus élevés que nous ayons obtenus sont :

	θ.	Acide carbonique.
	⁰	^l
Le 8 décembre 1903, 2 ^e classe, 65 voyageurs	21,0	189
Le 29 janvier 1903, 2 ^e classe, surchargée	20,2	173
Le 3 décembre 1903, 2 ^e classe, surchargée	19,8	171

Nous avons même pu, ce 3 décembre, doser l'oxygène par un procédé très sensible que MM. Pécou et Gizolme ont décrit dans les *Annales de l'Observatoire de Montsouris*, et nous avons obtenu 206^l,4 dans un mètre cube d'air, au lieu du nombre normal 208^l,5.

M. Haller, après avoir montré que les moyens chimiques seraient insuffisants pour purifier l'air des tunnels ou des voitures, disait qu'il fallait chercher dans les moyens mécaniques la solution du problème : cheminées d'appel avec de puissants ventilateurs échelonnés le long du tunnel.

Enfin, dans la séance du Conseil d'hygiène du 4 décembre 1903, M. Armand Gautier, après avoir rappelé le rapport de M. Haller et nos propres expériences, concluait en disant comme nous que ce n'est peut-être pas la teneur absolue de l'air en acide carbo-

nique qui peut être sensiblement nuisible, « mais qu'elle est le signe de la présence dans l'air des produits gazeux ou miasmatiques qui l'accompagnent, produits autrement désagréables et dangereux versés par la peau, la respiration, le tube digestif, le poumon; et d'autant plus nuisibles que la vapeur d'eau presque à saturation dans ces souterrains les condense immédiatement et les transporte sur tous les objets et, pour dire le mot, les porte de bouche en bouche ».

SUR LA PRÉSENCE DE L'ALDÉHYDE FORMIQUE DANS L'AIR. ATMOSPHERIQUE.

NOTE DE M. H. HENRIET, CHIMISTE TITULAIRE.

Nous avons montré, M. Albert-Lévy et moi, qu'il existait dans l'air atmosphérique une vapeur organique susceptible de fournir de l'acide carbonique lorsqu'il y a entre l'air et une solution alcaline un contact prolongé (voir *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. CXXIII, p. 125 et même tome, p. 353. Voir *Annales de l'Observatoire de Montsouris*).

Les expériences dont nous donnions le dispositif et les résultats ont été vérifiées par Commission académique dont M. A. Carnot était le Rapporteur (séance du 15 juillet 1902) et nous avons été invités à poursuivre nos recherches.

J'ai entrepris l'étude de cette vapeur organique et dans une première Note publiée dans les *Annales de l'Observatoire de Montsouris* (t. III, p. 290) j'annonçai, avec expériences à l'appui, la présence dans l'air d'*acide formique*.

En continuant ces recherches, j'ai constaté l'existence d'un corps gazeux autre que l'acide formique, doué de propriétés réductrices énergiques, capable de réduire la liqueur de Fehling et de décolorer l'iodure d'amidon.

Afin d'étudier ce composé et d'en déterminer la nature, j'ai cherché à l'isoler des eaux météoriques en choisissant celles qui proviennent des brouillards.

Ces eaux, à réaction neutre, sont après filtration concentrées lentement au bain-marie, de façon à réduire 30^l ou 40^l à 200^{cm}³ environ. Elles deviennent alors acides et déposent une certaine quantité de sulfate de calcium qu'on élimine par filtration. On obtient ainsi un liquide fortement coloré en jaune orangé qu'on soumet à la distillation pure et simple.

Les produits distillés contiennent de l'acide formique et une

matière qui réduit le réactif de Nessler en le faisant passer au rouge puis au noir, mais qui n'a aucune propriété ni basique ni acide, puisqu'elle distille en présence des acides ou des alcalis. Ce corps est un aldéhyde. En effet : il réduit le nitrate d'argent ammoniacal, la liqueur de Fehling et ramène au rouge violet une solution de fuchsine décolorée par l'acide sulfureux.

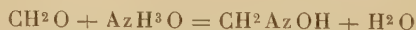
Afin de caractériser cette aldéhyde, j'ai eu recours aux réactions suivantes, spécifiques de l'aldéhyde formique.

1° *Réaction de Lebbin.* — On chauffe le liquide contenant l'aldéhyde avec une solution alcaline de résorcine à 5 pour 100. A l'ébullition on obtient une coloration rouge. Pour réussir dans le cas présent où les solutions sont très diluées, il est nécessaire de ne faire intervenir qu'une très faible quantité de réactif qui par lui-même donne avec l'eau distillée une teinte verdâtre capable d'atténuer la coloration rouge donnée par l'aldéhyde.

2° *Réaction de Farnsteiner.* — On mélange au liquide aldéhydique une goutte d'une solution étendue de peptone, puis un volume d'acide sulfurique pur moitié plus faible que celui du liquide et l'on ajoute une goutte de chlorure ferrique. Il se développe une magnifique couleur violette. Cette réaction est remarquablement nette et sensible et se produit encore avec le liquide obtenu en faisant barboter un gros volume d'air dans l'eau distillée additionnée d'un sel de cuivre.

3° *Formation d'acide cyanhydrique aux dépens de l'aldéhyde.* — On sait que l'aldéhyde formique réagit sur le chlorhydrate d'hydroxylamine pour donner la formaldoxime qui se déshydrate aussitôt en produisant de l'acide cyanhydrique.

On a en effet



et



Pour réaliser cette réaction avec de très faibles proportions d'aldéhyde, voici comment j'ai opéré : La solution aldéhydique est additionnée d'un excès de chlorhydrate d'hydroxylamine et de

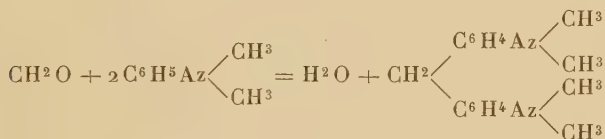
soude caustique, puis portée à l'ébullition qu'on maintient assez longtemps pour amener le liquide au volume de 10^{cm^3} environ. On distille ensuite ce liquide avec un excès d'acide sulfurique, et les vapeurs condensées sont reçues dans une solution de soude pure. Il se forme un cyanure alcalin que l'on met aisément en évidence au moyen d'un sel ferroso-ferrique.

Le résidu de la distillation de l'eau de brouillard, plus riche en aldéhyde que les produits distillés, traité de la même manière, donne cette réaction d'une façon exceptionnellement nette.

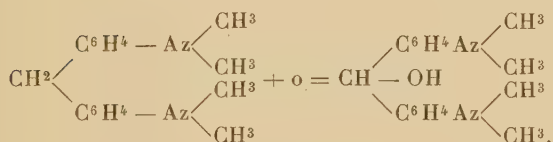
4° On chauffe 200^{cm^3} de solution aldéhydique avec 2^{cm^3} de diméthylaniline et $0^{\text{cm}^3}, 5$ d'acide sulfurique, au bain-marie pendant 6 heures. On sursature ensuite par la soude caustique et l'on chasse complètement l'excès de diméthylaniline par un courant de vapeur d'eau. On recueille sur un filtre le tétraméthyldiaminodiphénylméthane formé.

En humectant le filtre d'acide acétique et en le saupoudrant très légèrement de bioxyde de plomb, on voit, en chauffant, se développer une magnifique couleur bleue due à la formation de tétraméthyldiaminobenzhydrol (hydrol de Michler).

Les réactions, bien connues, sont les suivantes :



et



On comprend maintenant pourquoi la concentration des eaux météoriques les rend acides : l'aldéhyde formique réagissant sur les sels ammoniacaux pour donner diverses bases azotées, comme l'ont montré MM. Cambier et Brochet, met partiellement l'acide de ces sels en liberté (acide formique).

Il existe donc dans l'air de l'aldéhyde formique. Ce corps qui est un puissant antiseptique joue un rôle important au point de

vue de la pureté de l'air. C'est un facteur de l'hygiène publique qui n'est pas négligeable, non plus que son action dans la physiologie végétale, et il y aurait lieu d'étudier de très près son action sur l'économie.

J'ai cherché à doser la formaldéhyde dans l'air en faisant passer ce dernier, préalablement filtré sur de l'oxyde rouge de mercure chauffé à 250° et en comparant l'acide carbonique obtenu ainsi à celui qui existe normalement dans l'air au même moment.

Des analyses poursuivies à Montsouris par M. Albert-Lévy et moi pendant une année entière (1903), il résulte que la quantité de formaldéhyde oscille entre $\frac{4}{100000}$ et $\frac{5}{100000}$ du poids de l'air.

En ce qui concerne l'origine de l'aldéhyde formique atmosphérique, plusieurs hypothèses sont à envisager : 1° le rôle possible du sol sur lequel j'aurai occasion de revenir; 2° la synthèse directe par l'union de l'acide carbonique et de l'hydrogène, sous l'influence des décharges obscures (M. Brodie); 3° la synthèse de Bach. M. Bach a émis l'hypothèse que l'acide carbonique absorbé par les plantes se transforme dans le tissu végétal, en présence de la vapeur d'eau et sous l'action des rayons solaires, en aldéhyde formique, terme intermédiaire entre l'acide carbonique et les hydrates de carbone. Il a étayé cette hypothèse par des faits expérimentaux dont le principal est la formation de formaldéhyde aux dépens de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau sous l'influence des rayons solaires et en présence des sels d'uranium. Ce mode de formation de l'aldéhyde formique est probablement applicable à l'air atmosphérique.

Quoi qu'il en soit, nous verrons plus tard quelle est de ces diverses hypothèses la plus vraisemblable et celle qui est le plus en harmonie avec les faits d'expérience.



COMPTE RENDU DES TRAVAUX

EXÉCUTÉS PAR LE SERVICE MICROGRAPHIQUE DURANT LE 4^e TRIMESTRE 1903;

PAR M. LE D^r P. MIQUEL.

Comme dans le trimestre précédent, les recherches poursuivies quotidiennement par le Service micrographique de l'Observatoire municipal de Montsouris ont eu pour objet :

1^o L'étude systématique des eaux d'alimentation de la Ville de Paris, aux réservoirs, aux lieux de leur captage et en différents points de la canalisation urbaine;

2^o L'étude des eaux de rivières, des eaux épurées par les filtres à sable, par le procédé Anderson et les systèmes préconisés par divers inventeurs;

3^o Les analyses des eaux usées et de drainage des terrains irrigués à l'eau d'égout en amont et en aval de Paris;

4^o La surveillance des eaux filtrées par le sable aux usines de Saint-Maur et d'Ivry;

5^o La surveillance des eaux d'alimentation des élèves des lycées de Paris et du département de la Seine;

6^o L'analyse de l'air atmosphérique prélevé au-dessus du Marché des Blancs-Manteaux.

Le nombre de diagnostics réclamés au Laboratoire de Bactériologie, durant le quatrième trimestre de l'année 1903, s'est élevé à 1619 contre 1707 diagnostics effectués par le même Laboratoire dans le trimestre correspondant de l'année 1902, d'où une faible diminution de 88 analyses. Cette diminution porte sur les diagnostics d'angines et sur les séro-diagnostics relatifs à la fièvre typhoïde.

ANALYSE MICROSCOPIQUE DE L'AIR DE PARIS.

Moyennes hebdomadaires du quatrième trimestre 1903. (Microorganismes par mètre cube.)

Mois. 1903.	Numéros des semaines.	Marché des Blancs-Manteaux.		Pression. mm	Tempé- rature. o	Hygro- mètre.	Pluie. mm	Vent.	
		Bactéries.	Moisissures.					Dirac- tion	Vitesse par seconde. m
Octobre.	40	1 440	805	760,1	15,9	82	26,9	S	5,4
»	41	2 190	1 095	757,0	12,3	81	31,9	SW	5,5
»	42	2 495	1 050	761,0	10,3	83	11,1	S	3,5
»	43	1 550	1 290	755,5	11,1	80	11,4	S	3,8
Novembre.	44	1 455	395	771,0	8,4	82	1,6	NE	3,1
»	45	910	520	769,1	8,6	85	5,7	SW	2,6
»	46	2 085	1 040	762,2	5,5	82	5,8	NW	3,5
»	47	1 005	565	765,2	7,7	79	17,9	W	5,3
Décembre.	48	1 355	775	750,6	0,2	90	21,5	N-S	3,9
»	49	1 240	495	751,3	5,6	84	13,5	S	5,2
»	50	1 650	635	756,3	3,7	92	1,4	SE	2,3
»	51	2 530	425	765,5	1,6	89	0,4	SE	1,6
»	52	2 055	515	761,8	-2,1	76	0,0	NE	3,1
Tot. ou moy. du 4 ^e tr. 1903..		1 670	755	760,75	7,25	81,9	149,1	S	3,81

Durant le dernier trimestre de l'année 1903, le chiffre des bactéries atmosphériques a très peu varié et a été trouvé voisin de celui obtenu dans le trimestre correspondant de l'année 1902.

Quant aux moisissures, on observe une atténuation progressive de leur nombre d'octobre à décembre.

Moyennes mensuelles, en microorganismes par mètre cube, de l'air prise au Marché des Blancs-Manteaux durant le quatrième trimestre de l'année 1903.

Mois.	Marché des Blancs-Manteaux.		Pression. mm	Tempé- rature. o	Hygro- mètre.	Pluie. mm	Vent.	
	Bactéries.	Moisissures.					Dirac- tion.	Vitesse par seconde. m
Octobre.	1 920	1 060	758,40	12,40	81,5	81,3	S	4,55
Novembre.	1 390	625	766,87	7,55	82,0	31,0	W	3,62
Décembre.	1 695	580	757,10	1,80	82,2	36,8	SE	3,28
Totaux ou moy. du 4 ^e trimestre 1903....	1 670	755	760,75	7,25	81,9	149,1	S	3,81
Totaux ou moy. du trim. corr. de 1902...	1 845	430	763,12	6,69	81,4	98,8	SE	3,72

ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE DES EAUX DE SOURCE DISTRIBUÉES A PARIS.

EAUX PRÉLEVÉES PENDANT LE QUATRIÈME TRIMESTRE 1903 AUX RÉSERVOIRS
DE PARIS ET SUR LA CANALISATION.

Moyennes hebdomadaires du quatrième trimestre 1903.

Bactéries par centimètre cube.

Mois.	Numéros des semaines.	Vanne.	Dhuis.	Avre.	Loing.	Canalisation.
Octobre	40	450	900	100	225	1 000
»	41	1 450	1 300	350	400	400
»	42	1 750	1 300	250	200	10 700
»	43	600	1 700	650	250	325
Novembre	44	350	1 200	1 300	450	2 200
»	45	150	750	750	500	1 950
»	46	275	1 450	350	575	800
»	47	525	650	550	600	1 000
Décembre.....	48	1 050	1 850	700	525	1 150
»	49	1 450	6 710	2 050	1 225	2 200
»	50	1 800	9 400	3 700	1 950	1 500
»	51	1 000	850	450	350	4 850
»	52	50	175	75	75	100
Moy. du 4 ^e tri- mestre 1903.....		810	2 100	915	540	1 615

*Moyennes mensuelles, en bactéries, par centimètre cube, des eaux de
source prélevées pendant le quatrième trimestre 1903 aux réservoirs et
sur la canalisation.*

Mois.	Vanne.	Dhuis.	Avre.	Loing.	Canalisation.
Octobre.....	955	1 165	535	260	1 400
Novembre.....	420	1 055	765	560	1 485
Décembre.....	1 055	4 075	1 440	825	1 960
Moy. du 4 ^e trim. 1903.	810	2 100	915	540	1 615
Moy. corresp. du 4 ^e tri- mestre 1902.....	480	1 980	260	325	745

ÉTUDES AUX BASSINS DE LA VANNE, DU LOING ET DU LUNAIN.

Pendant le dernier trimestre de l'année 1903 la source La Bouillarde a offert un chiffre très peu élevé de bactéries qui n'a pas dépassé 10 par centimètre cube en novembre et décembre. Le *Bacillus coli communis* n'a pu être décelé dans ces eaux.

Par suite de conditions météorologiques spéciales, qui n'ont pas été sans influencer la source de la Bouillarde, les eaux des sources d'Armentières, principale et aval, et de Cérilly ont accusé, en octobre et novembre, de fortes recrudescences bactériennes et offert le *Bacillus coli communis* dans tous les essais.

Les sources de Cochepies ont été plus faiblement influencées et nous trouvons le chiffre moyen trimestriel de ces eaux inférieur à celui d'automne 1902.

Analyses bactériologiques des eaux des sources hautes prélevées dans la région de la Vanne pendant le quatrième trimestre 1903.

Bactéries par centimètre cube.

Mois.	La Bouillarde.	Armentières.		Cérilly.	Cochepies. Usine Maillot.
		Principale.	Aval.		
Octobre	290	185595	13140	6440	310
Novembre.....	10	8730	600	20005	360
Décembre.....	10	950	1010	1890	1000
Moy. du 4 ^e trim. 1903.	105	65090	4915	9445	555
Moy. du trim. corres- pondant de 1902.....	20	18435	8235	8635	710

Analyses bactériologiques des eaux des sources basses prélevées dans la région de la Vanne pendant le quatrième trimestre 1903.

Bactéries par centimètre cube.

Mois.	Drains			Sources			Siphon de Chigy.	Usines	
	Source Gaudin.	de Flacy.	du Maroy. et St-Marcouf.	du Maroy.	des Pâtures.	Noé.		de La Forge.	de Chigy.
Octobre.....	12095	150	110	220	30	4325	50	350	5935
Novembre.....	1520	70	100	30	1180	455	100	340	2565
Décembre.....	26195	10	150	390	2930	350	600	870	460
Moy. du 4 ^e trim. 1903..	13235	75	120	215	1380	1710	250	520	2985
Moy. du trimestre cor- respondant de 1902.....	645	105	75	215	7925	700	1570	7115	15515
								2045	185

Quant aux sources basses, notons que l'eau de la source Gaudin, toujours en décharge, a offert un chiffre très élevé de bactéries par centimètre cube, tandis que les eaux des drains de Flacy et du Maroy ont présenté une eau infiniment plus pure au point de vue bactériologique.

La source des Pâtures, qui n'a offert le *Bacillus coli communis* que dans le tiers des cas, a montré le chiffre moyen des bactéries le plus élevé. La source du Maroy, bien que présentant 1380 bactéries pour le même volume d'eau, n'a pas décelé ce bacille. La source Saint-Philibert et Saint-Marcouf, malgré sa faible teneur en microbes, a offert le *Bacillus coli communis* dans les trois essais effectués.

Quant aux sources Noé et du Miroir, leur chiffre moyen de bactéries s'est montré bien inférieur aux moyennes trimestrielles correspondantes de l'année 1902.

*Analyses bactériologiques des eaux
des sources du Loing et du Lunain prélevées pendant le quatrième trimestre 1903.*

Bactéries par centimètre cube.

Mois.	Usine de Sorgues.		La Joie.	Le Sel.	Villemér.	Bignon-de-Coignet.	Saint-Thomas.	Chaintréauville.	Bignon-de-Bouron.
	Loing.	Lunain.							
Octobre.....	20	30	20	10	30	80	170	20	20
Novembre.....	20	140	60	1130	120	150	10	10	5
Décembre.....	60	440	10	40	2070	30	340	40	50
Moy. du 4 ^e trim. 1903....	35	205	30	395	740	85	175	25	25
Moy. du trimestre correspondant de 1902.....	80	45	100	180	605	50	35	25	200

Les sources du Loing et du Lunain continuent à fournir une eau d'une pureté bactérienne souvent remarquable et où le bacille du colon fait habituellement défaut, si l'on en excepte l'eau de la source Villemér; toutefois, la source Saint-Thomas a offert ce bacille en octobre et novembre 1903; au contraire, les sources La Joie, Le Sel, Bignon-de-Coignet, Chaintréauville et Bignon-de-Bouron n'ont, dans aucune expérience, accusé ce microorganisme. Les eaux de ces cinq dernières sources ont présenté un chiffre de bactéries oscillant de 5 à 1130. Les eaux les plus pures au point de vue microbien ont été celles des sources la Joie, Chaintréauville et Bignon-de-Bouron.

EAUX DE RIVIÈRE.

Analyse bactériologique des eaux de la Seine prélevées pendant le quatrième trimestre de l'année 1903.

Bactéries par centimètre cube.

Mois.	Seine à					
	Choisy-le-Roi.	Ivry.	Austerlitz.	Auteuil.	Suresnes.	Argenteuil.
Octobre.....	37 250	32 430	38 060	5 000	104 335	2 386 065
Novembre.....	33 495	11 045	36 000	87 175	75 550	206 000
Décembre.....	56 750	18 660	43 000	15 000	111 235	28 000
Moy. du 4 ^e trimestre 1903....	42 500	20 710	153 200	35 725	97 040	873 355
Moy. du trim. corresp. de 1902.	31 890	17 030	»	27 685	78 690	140 410

Analyse bactériologique des eaux de la Marne et de l'Ourcq prélevées pendant le quatrième trimestre de l'année 1903.

Bactéries par centimètre cube.

Mois.	Marne à			Ourcq à la Villette
	Neuilly.	Nogent.	Saint-Maur.	
Octobre.....	19 000	11 500	39 560	14 500
Novembre.....	17 000	30 920	17 290	6 500
Décembre.....	74 800	58 000	164 805	157 900
Moy. du 4 ^e trimestre 1903..	36 935	33 475	73 885	56 300
Moy. du trimestre correspondant de 1902.....	4 610	17 500	52 070	»

Comme on peut s'en convaincre par l'examen des deux Tableaux qui précèdent, les eaux de la Seine et de la Marne ont offert pendant le quatrième trimestre de l'année 1903 des moyennes bactériennes notablement supérieures à celles du trimestre correspondant de l'année 1902.

*Teneur en bactéries, par centimètre cube,
des eaux de la Seine à divers points de son parcours durant
le quatrième trimestre de l'année 1903.*

Lieu des prélèvements.	4 ^e trimestre 1903. 25 nov. 1903.	Trimestre correspondant de l'année 1902.	Moyennes	
			de l'année 1902.	générale.
Barrage de Varennes.....	90 000	10 000	15 000	34 940
Barrage de Champagne....	40 000	10 000	6 665	19 150
Pont de Melun	55 000	10 000	21 665	19 015
Barrage du Coudray	10 000	5 000	21 665	20 900
Barrage d'Évry.....	10 000	10 000	53 960	61 765
Choisy-le-Roi.....	62 800	25 000	39 500	46 990
Pont National.....	180 000	190 000	95 000	132 110
Pont Royal.....	40 000	40 000	46 660	168 705
Point-du-Jour.....	30 000	39 370	69 790	220 295
Pont de Sèvres.....	140 000	120 000	60 000	193 870
Barrage de Suresnes.....	94 200	280 000	146 660	205 170
Pont de Neuilly	50 000	70 000	85 000	141 275
Pont d'Asnières.....	10 000	180 000	120 000	221 950
Pont de Saint-Ouen.....	500 000	150 000	133 330	1 091 900
Saint-Denis (rive droite)..	400 000	100 000	8675 000	2 605 620
Saint-Denis (rive gauche)..	100 000	150 000	150 000	1 241 075
Épinay (rive droite).....	1 200 000	400 000	14 446 250	4 226 645
Épinay (rive gauche).....	50 000	150 000	133 330	1 395 890
Amont de Bezons.....	1 200 000	300 000	366 660	2 521 980
Argenteuil	250 000	200 000	266 660	2 896 070
Bougival.....	500 000	500 000	6719 350	2 391 965
Pont de Conflans (Seine)..	500 000	300 000	233 330	1 242 660
Pont de Conflans (Oise)...	110 000	70 000	65 000	78 875
Meulan-Mézy.....	210 000	»	30 000	333 105
Mantes	190 000	120 000	110 000	184 225

L'analyse trimestrielle des eaux de la Seine, effectuée à la date du 25 novembre 1903, permet de conclure que, contrairement à ce que l'on observe habituellement, les eaux de la Seine puisées bien en amont de Paris, du barrage de Varennes au pont de Melun, se sont montrées d'une grande impureté; puis, jusqu'au pont de Saint-Ouen, on a observé quelques oscillations du chiffre des bactéries se rapprochant de ceux observés dans le trimestre correspondant de l'année 1902.

Du pont de Saint-Ouen à Argenteuil, le chiffre des bactéries est en excès sur l'expérience de novembre 1902, mais s'accuse de beaucoup inférieur aux chiffres moyens généraux.

A partir de Bougival l'épuration de l'eau de ce fleuve paraît très faible comme dans l'analyse parallèle de 1902.

*Moyennes mensuelles des eaux de rivière
filtrées par le sable, distribuées pendant le quatrième trimestre 1903
aux communes du département de la Seine.*

Mois.	Choisy-le-Roi, eau de Seine		Neuilly-sur-Marne, eau de Marne		Nogent-sur-Marne, eau de Marne	
	brute.	épurée.	brute.	épurée.	brute.	épurée.
Octobre.....	37 250	135	19 000	275	11 500	150
Novembre.....	33 495	235	17 000	525	30 920	250
Décembre.....	56 750	520	74 800	325	58 000	5730
Moy. du 4 ^e trim. 1903.	42 500	295	36 935	375	33 475	2 045
Moy. du trimestre cor- respondant de 1902....	31 890	740	46 10	680	17 500	»

*Nombre des analyses bactériologiques des eaux
effectuées durant le quatrième trimestre de l'année 1903.*

Nature et lieux de prélèvements des eaux.	4 ^e trimestre de 1903.	Trimestre correspondant de 1902.
Eaux de source prélevées aux réservoirs parisiens.	120	108
Eaux de source puisées sur la canalisation.....	176	145
Eaux d'alimentation des lycées de Paris et du département de la Seine.....	55	59
Eaux prélevées sur les lieux de captage des sources.....	119	240
Eaux épurées par les filtres à sable.....	1593	1159
Eaux de puits.....	138	44
Eaux de drainage.....	20	7
Eaux de rivière.....	163	192
Eaux d'égout.....	14	30
Totaux.....	2398	1984

LABORATOIRE DE DIAGNOSTICS BACTÉRIOLOGIQUES DES AFFECTIONS CONTAGIEUSES.

Le nombre de diagnostics réclamés au Laboratoire de Bactériologie de la Préfecture de la Seine s'est élevé à 1619 pendant le dernier trimestre de l'année 1903. Ces diagnostics se montrent assez régulièrement distribués pendant les mois d'octobre, de novembre et de décembre (513 à 544).

On observe une diminution sensible des diagnostics pour angines douteuses qui descendent de 444 à 385; au contraire, une augmentation très notable d'analyses de produits soupçonnés d'origine tuberculeuse; enfin, les diagnostics pour autres affections qui étaient en automne 1902 de 515 sont descendus à 457.

Comme on le verra plus loin, cette diminution observée pendant le quatrième trimestre n'entrave pas la progression croissante des diagnostics demandés au Laboratoire.

*Nombre total des diagnostics réclamés
au Laboratoire de Bactériologie pendant le quatrième trimestre 1903.*

Mois.	Diagnostics			Totaux.
	d'angines.	de tuberculose.	d'autres affections.	
Octobre.....	96	280	178	554
Novembre.....	116	251	146	513
Décembre.....	173	246	133	552
Tot. du 4 ^e trimestre 1903...	385	777	457	1 619
Tot. du trim. corr. de 1902..	444	748	515	1 707

Voici maintenant, par sexe et âge, la répartition des diagnostics d'angines et de tuberculose effectués durant le quatrième trimestre de l'année 1903.

*Diagnostics d'angines effectués pendant le quatrième trimestre
de l'année 1903.*

Age des malades.	Angines diphtériques.			Angines non diphtériques.			Totaux des diagnostics.
	M.	F.	T.	M.	F.	T.	
OCTOBRE 1903.							
De 0 à 2 ans.....	0	0	0	3	1	4	4
De 2 à 5 ans.....	2	5	7	6	9	15	22
De 5 à 10 ans.....	3	9	12	3	11	14	26
De 10 à 15 ans.....	2	3	5	4	7	11	16
De 15 à 30 ans.....	2	0	2	6	7	13	15
De 30 à 60 ans.....	0	1	1	4	1	5	6
Au-dessus de 60 ans....	0	0	0	0	0	0	0
Age et sexe inconnus....	»	»	3	»	»	4	7
Totaux.....	9	18	30	26	36	66	96
NOVEMBRE 1903.							
De 0 à 2 ans.....	0	0	0	5	3	8	8
De 2 à 5 ans.....	5	6	11	6	10	16	27
De 5 à 10 ans.....	4	4	8	10	7	17	25
De 10 à 15 ans.....	2	5	7	4	6	10	17
De 15 à 30 ans.....	0	3	3	1	7	8	11
De 30 à 60 ans.....	0	0	0	2	7	9	9
Au-dessus de 60 ans....	0	0	0	0	0	0	0
Age et sexe inconnus....	»	»	6	»	»	13	19
Totaux.....	11	18	35	28	40	81	111
DÉCEMBRE 1903.							
De 0 à 2 ans.....	1	1	2	4	6	10	12
De 2 à 5 ans.....	9	6	15	21	14	35	50
De 5 à 10 ans.....	9	9	18	13	16	29	47
De 10 à 15 ans.....	2	2	4	5	12	17	21
De 15 à 30 ans.....	2	2	4	7	12	19	23
De 30 à 60 ans.....	0	0	0	5	4	9	9
Au-dessus de 60 ans.. .	0	0	0	0	1	1	1
Age et sexe inconnus....	»	»	1	»	»	9	10
Totaux.....	23	20	44	55	65	129	173
Totaux du 4 ^e tri- mestre 1903.....	43	56	109	109	141	276	385
Totaux du trimestre correspondant de 1902...	16	31	50	183	182	394	444

*Diagnosics de tuberculose effectués pendant le quatrième trimestre
de l'année 1903.*

Age des malades.	Résultats positifs.			Résultats négatifs.			Totaux des diagnostics.
	M.	F.	T.	M.	F.	T.	
OCTOBRE 1903.							
De 0 à 10 ans.....	0	0	0	2	2	4	4
De 10 à 20 ans.....	4	6	10	6	7	13	23
De 20 à 30 ans.....	21	7	28	22	14	36	64
De 30 à 40 ans.....	21	12	33	19	16	35	68
De 40 à 50 ans.....	12	2	14	14	7	21	35
De 50 à 60 ans.....	4	0	4	9	8	17	21
De 60 à 70 ans.....	0	0	0	2	2	4	4
Au-dessus de 70 ans....	0	1	1	0	0	0	1
Age et sexe inconnus....	»	»	24	»	»	36	60
Totaux.....	62	28	114	74	56	166	280
NOVEMBRE 1903.							
De 0 à 10 ans.....	0	0	0	2	4	6	6
De 10 à 20 ans.....	5	2	7	5	6	11	18
De 20 à 30 ans.....	9	6	15	17	15	32	47
De 30 à 40 ans.....	11	3	14	22	10	32	46
De 40 à 50 ans.....	9	0	9	12	5	17	26
De 50 à 60 ans.....	3	0	3	5	6	11	14
De 60 à 70 ans.....	1	0	1	0	2	2	3
Au-dessus de 70 ans....	0	0	0	1	0	1	1
Age et sexe inconnus....	»	»	34	»	»	56	90
Totaux.....	38	11	83	64	48	168	251
DÉCEMBRE 1903.							
De 0 à 10 ans.....	0	0	0	1	2	3	3
De 10 à 20 ans.....	2	3	5	7	6	13	18
De 20 à 30 ans.....	13	10	23	18	16	34	57
De 30 à 40 ans.....	11	8	19	13	9	22	41
De 40 à 50 ans.....	19	3	22	15	8	23	45
De 50 à 60 ans.....	4	1	5	6	4	10	15
De 60 à 70 ans.....	1	0	1	3	3	6	7
Au-dessus de 70 ans....	0	0	0	0	1	1	1
Age et sexe inconnus....	»	»	22	»	»	37	59
Totaux.....	50	25	97	63	49	149	246
Totaux du 4 ^e tri- mestre 1903.....	150	64	294	201	153	483	777
Totaux du trimestre correspondant de 1902..	134	91	301	210	136	447	748

RÉSUMÉ DES TRAVAUX

EXÉCUTÉS PAR LE SERVICE MICROGRAPHIQUE PENDANT L'ANNÉE 1903;

PAR M. LE D^r P. MIQUEL.

Le total des analyses bactériologiques pratiquées par le Service micrographique pendant l'année 1903 se décompose ainsi qu'il suit :

Analyses de l'air.....	122
Analyses des eaux.....	7792
Diagnostics bactériologiques.....	7998

soit en tout 15912 analyses.

En 1902, le chiffre des opérations s'était seulement élevé à 12802, d'où un accroissement de 3110 analyses.

Le Laboratoire de Bactériologie a continué son étude sur le pouvoir filtrant des bassins à sable, sur l'épuration des eaux de source au moyen de ces mêmes bassins, et les expériences de laboratoire effectuées sur des filtres d'une section voisine d'un demi-mètre carré ont donné des résultats satisfaisants.

Tous les sables dont les grains ne sont pas trop volumineux, depuis le sable de Fontainebleau jusqu'au gros sable de rivière, peuvent être utilisés pour l'épuration des eaux de source, à la condition de charger ces eaux d'une certaine quantité d'argile au moyen d'appareils délayeurs automatiques que nous avons imaginés.

Pendant les deuxième et troisième trimestres de l'année 1903, le Service s'est livré à l'étude de l'épuration des eaux d'égout et de la nappe souterraine de Créteil.

Notons que le chiffre des diagnostics réclamés au Laboratoire de Bactériologie pendant l'année 1903 est passé de 7756 à 7998, d'où une augmentation sensible de 242 diagnostics.

ANALYSE MICROSCOPIQUE DE L'AIR DE PARIS.

Air puisé au marché des Blancs-Manteaux durant l'année 1903.

Microorganismes par mètre cube.

Mois. 1903.	Marché des Blancs-Manteaux.		Pression.	Tempé- rature.	Hygro- mètre.	Pluie.	Vent.	
	Bactéries.	Moisissures.					Direc- tion.	Vitesse par seconde.
			mm	o		mm		m
Janvier	1450	350	766,70	3,85	81,0	23,2	S	3,65
Février	1025	235	770,27	6,67	73,0	7,6	S	4,52
Mars.....	905	385	762,92	8,52	67,0	27,4	S	4,45
Avril.....	1070	810	760,84	8,22	65,8	34,5	W	4,34
Mai.....	1140	445	760,75	14,60	62,0	73,1	S	3,27
Juin	1370	485	761,42	15,20	67,0	36,1	E	3,97
Juillet.....	1285	485	763,30	19,76	59,4	86,9	SW	3,62
Août.....	1885	620	762,02	17,75	70,0	79,6	SW	3,67
Septembre	2380	865	764,40	16,90	75,2	73,3	W	3,10
Octobre.....	1920	1060	758,40	12,40	81,5	81,3	S	4,55
Novembre.....	1390	625	766,87	7,55	82,0	31,0	W	3,62
Décembre.....	1695	580	757,10	1,80	82,3	36,8	SE	3,28
Moyennes annuelles.	1460	630	763,15	11,10	72,4	581,8	S	3,84

Moyennes trimestrielles ou saisonnières de 1903.

1 ^{er} trim. (hiver)	1 125	335	766,63	6,35	74,6	58,2	S	4,20
2 ^e trim. (printemps) ..	1 195	580	761,00	12,67	64,9	143,7	S	3,86
3 ^e trim. (été)	1 850	655	763,24	18,13	68,2	230,8	WSW	3,46
4 ^e trim. (automne) ...	1 670	755	760,70	7,25	81,9	149,1	S	3,81
Moyennes annuelles.	1 460	630	763,15	11,10	72,4	581,8	S	3,84
Moyennes corresp. de l'année 1902	1 180	375	762,66	10,63	82,2	540,7	SW	3,40

Les analyses bactériologiques de l'air pratiquées au sommet du marché des Blancs-Manteaux, consignées dans les deux Tableaux qui précèdent, établissent que le chiffre des bactéries atmosphériques, relativement faible à la fin de l'hiver (905), s'est graduel-

lement accru, pour passer par un maximum (2380) au mois de septembre 1903.

En comparant les moyennes annuelles obtenues durant ces deux dernières années, on remarque que l'air a été relativement plus chargé de bactéries et de spores cryptogamiques en 1903 qu'en 1902. Cette observation faite, les nombres inscrits dans ces Tableaux représentent assez fidèlement les variations de microbes de l'air observées pendant 25 ans à l'Observatoire de Montsouris et à la place Saint-Gervais.

Moyennes mensuelles et générales, en microorganismes par mètre cube, de l'air puisé à Montsouris et à la place Saint-Gervais.

Mois.	Montsouris.		Place Saint-Gervais.	
	Bactéries.	Moisissures.	Bactéries.	Moisissures.
Janvier	185	160	3985	1460
Février	115	110	4030	1340
Mars	180	155	4840	1265
Avril	395	140	7560	2510
Mai	235	230	8485	1550
Juin	285	220	10495	1755
Juillet	300	205	11615	2590
Août	310	270	9725	2480
Septembre	300	215	9305	2475
Octobre	215	230	6830	2420
Novembre	165	240	5530	2210
Décembre	160	165	4220	2020
Moyennes générales...	235	195	7220	2005

SURVEILLANCE DES EAUX DESTINÉES À L'ALIMENTATION DE PARIS ET DU DÉPARTEMENT DE LA SEINE

PENDANT L'ANNÉE 1903.

La surveillance des eaux destinées à l'alimentation de Paris et du département de la Seine a eu lieu :

- 1° Aux sources de la Vanne;
- 2° Aux sources de la Dhuis;
- 3° Aux sources du Loing et du Lunain;
- 4° Aux réservoirs de Paris;
- 5° Sur la canalisation parisienne;
- 6° Dans les lycées de Paris et du département de la Seine;
- 7° Aux bâches d'eau filtrée des bassins à sable de Saint-Maur et d'Ivry;
- 8° Sur les conduites de refoulement des eaux filtrées par la Compagnie générale des Eaux à Choisy-le-Roi, à Neuilly-sur-Marne et à Nogent-sur-Marne.

I. — SOURCES DE LA VANNE.

Le Tableau qui suit donne les résultats bactériologiques des eaux prélevées aux sources hautes de la Vanne durant l'année 1903.

En janvier, les eaux de source de cette région ont offert une teneur bactérienne très élevée et la Bouillarde, qui fournit d'ordinaire une eau très pure, a présenté près de 22 000 bactéries par centimètre cube, puis cette source a offert des chiffres de bactéries relativement faibles.

Les eaux d'Armentières, principale et aval, ont accusé en septembre et en octobre un chiffre anormal de microbes. Cérilly a été également influencée par les pluies abondantes du commencement de l'automne.

Les sources de Cochepies, au contraire, ont montré plus de constance dans leur composition microbienne et la moyenne annuelle de 835 bactéries par centimètre cube est de beaucoup inférieure à la moyenne de l'année 1902 ; le contraire s'observe pour les autres sources hautes.

1° *Analyses bactériologiques des eaux des sources hautes prélevées dans la région de la Vanne pendant l'année 1903.*

Bactéries par centimètre cube.

Mois.	Bouillarde.	Armenières.		Cérilly.	Cocheplies. Maillot.
		Principale.	Aval.		
Janvier	21 895	42 725	25 725	22 320	1 205
Février	10	150	50	95	70
Mars.....	70	150	305	18 070	405
Avril	10	40	160	70	590
Mai.....	30	160	70	1 690	1 890
Juin	10	3 185	210	610	450
Juillet	160	40	220	19 970	210
Août	40	110	240	440	1 090
Septembre.....	110	130	70 535	27 980	3 045
Octobre.....	290	185 595	13 140	6 440	310
Novembre.....	10	8 730	600	20 005	360
Décembre.....	10	950	1 010	1 890	1 000
Moyennes.....	1 887	20 165	9 355	9 965	835
Moyennes corr. de l'année 1902...	400	6 370	3 030	3 105	4 615

Parmi les sources basses, dont on trouve les résultats analytiques insérés dans le Tableau suivant, on note que la source Saint-Philibert et Saint-Marcouf a offert durant toute l'année un chiffre peu élevé de microbes. La source du Maroy, si riche en bactéries durant la saison froide, n'a présenté qu'exceptionnellement le *Bacillus coli communis*; nous la voyons au printemps et en été se montrer très pure au point de vue bactériologique.

Puis viennent, avec des quantités très variables de bactéries, les sources des Pâtures, du Miroir et de Noé.

Les drains de Flacy et du Maroy ont offert un chiffre relativement faible de bactéries; quant à la source Gaudin, maintenue en décharge, la moyenne annuelle de 23145 bactéries par centimètre cube est vingt fois plus élevée que la moyenne correspondante de l'année 1902.

1° Analyses bactériologiques des eaux des sources basses prélevées dans la région de la Vanne pendant l'année 1903.

Bactéries par centimètre cube.

Mois.	Source Gaudin.	Drains			Sources				Usines		
		de Flacy.	du Maroy.	St-Philibert et St-Marconf.	du Maroy.	des Pâtures.	Noë.	du Miroir.	Siphon de Chigy.	de la Forge.	de Chigy.
Janvier.....	6215	395	90	160	38480	590	1000	640	4490	30615	130
Février.....	90	40	120	20	26785	2320	230	6625	17005	660	90
Mars.....	1790	90	60	320	10205	970	140	1050	225	60	20
Avril.....	240	30	690	120	40	170	850	1675	10315	675	20
Mai.....	32330	50	640	40	20	20	60	30	270	370	10
Juin.....	39340	200	370	10	10	30	400	1510	2125	820	50
Juillet.....	134095	720	120	60	40	320	130	8865	7845	120	30
Aout.....	710	30	510	230	30	370	360	5400	2270	890	290
Septembre.....	Tr. nomb.	220	400	190	60	3345	27805	3455	239825	680	4880
Octobre.....	12095	150	110	220	30	4325	50	350	5935	160	300
Novembre.....	1520	70	100	30	1180	455	100	340	2565	100	80
Décembre.....	26195	10	150	390	2930	350	600	870	460	860	50
Moyennes.....	23145	165	280	140	6650	1105	2645	2565	24445	3000	495
Moyennes correspondantes de l'année 1902..	910	75	430	245	6405	2435	3500	5580	10130	5640	2090

II. — EAUX DE LA DHUIS.

Les eaux de la Dhuis prélevées à leur arrivée au bassin de Ménilmontant ont offert, comme on le verra plus bas, un chiffre moyen de bactéries relativement faible, inférieur environ de moitié à la moyenne calculée de l'année antérieure.

L'eau de cette source, prélevée à l'hectomètre 69, a accusé le *Bacillus coli communis* dans les deux tiers des cas, ce qui constitue une amélioration sur les résultats observés en 1902.

III. — SOURCES DU LOING ET DU LUNAIN.

Quant aux eaux du Loing et du Lunain, leur composition bactériologique, comme il est facile d'en juger par le Tableau qui suit, est des plus satisfaisante si l'on en excepte la source Villemer restée en décharge.

Les sources Le Sel et Bignon-de-Bouron n'ont jamais montré en 1903 le *Bacillus coli communis*, cette espèce bactérienne a été trouvée seulement une fois dans les sources La Joie, Bignon-de-Coignet et Chaintréauville et trois fois dans la source Saint-Thomas.

III. — *Analyses bactériologiques des eaux des sources du Loing et du Lunain prélevées pendant l'année 1903.*

Mois.	Usine de Sorgues.		Bactéries par centimètre cube.						
	Loing.	Lunain.	La Joie.	Le Sel.	Villemer.	Bignon-de-Coignet.	Saint-Thomas.	Chain-tréauville.	Bignon-de-Bouron.
Janvier.....	80	70	10	20	2 085	70	190	10	10
Février.....	20	20	20	10	410	170	5	5	5
Mars.....	5	»	20	30	695	110	60	5	30
Avril.....	10	10	10	20	230	10	10	20	60
Mai.....	10	30	40	60	2 420	80	10	490	10
Juin.....	40	100	110	320	1 190	180	50	120	10
Juillet.....	60	100	390	230	310	80	70	170	160
Août.....	330	60	90	40	200	110	30	100	10
Septembre.....	40	560	50	10	220	30	60	140	330
Octobre.....	20	30	20	10	30	80	170	20	20
Novembre.....	20	140	60	1 130	120	150	10	10	5
Décembre.....	60	440	10	40	2 070	30	340	40	50
Moyennes.....	55	130	70	160	830	90	85	95	60
Moyennes correspond. de l'année 1902.....	40	185	10	180	1 070	130	50	30	110

IV. — RÉSERVOIRS DE PARIS.

*Teneur en bactéries par centimètre cube
des eaux des réservoirs parisiens pendant l'année 1903.*

Dates.		Vanne.	Dhuis.	Avre.	Loing et Lunain.
Janvier	5.....	8010	10075	1200	1515
»	8.....	2065	7360	2840	350
»	12.....	1000	1155	800	150
»	15.....	200	1900	1290	1420
»	19.....	300	1510	1400	565
»	22.....	50	700	300	»
»	26.....	13400	600	100	100
»	29.....	200	1470	300	100
Février	2.....	3205	400	300	550
»	5.....	100	300	200	250
»	9.....	100	50	50	150
»	12.....	300	400	50	300
»	16.....	300	300	50	150
»	19.....	200	100	200	25
»	23.....	1900	100	100	100
»	26.....	100	100	8265	100
Mars	2.....	100	600	400	275
»	5.....	200	4400	7900	600
»	9.....	3800	8275	4600	150
»	12.....	1100	5265	2000	300
»	16.....	300	2200	900	250
»	19.....	200	600	700	450
»	23.....	300	300	435	50
»	26.....	800	100	200	250
»	30.....	100	200	600	100
Avril	2.....	500	200	300	»
»	6.....	400	500	200	150
»	9.....	600	3445	100	»
»	14.....	200	1000	200	150
»	16.....	100	500	200	100
»	20.....	800	400	200	350
»	23.....	100	400	100	100
»	27.....	400	300	500	»
»	30.....	500	2100	50	100
Mai	4.....	1100	50	1300	350
»	7.....	100	400	900	200
»	11.....	200	5770	500	150

	Dates.	Vanne.	Dhuis.	Avre.	Loing et Lunain.
Mai	14.....	300	200	1900	200
»	18.....	500	300	1100	250
»	23.....	100	200	100	»
»	25.....	1000	300	200	50
»	28.....	300	200	100	250
Juin	2.....	100	100	1100	150
»	4.....	200	100	50	600
»	8.....	200	900	1200	25
»	11.....	200	100	800	150
»	15.....	400	300	200	400
»	18.....	100	600	100	200
»	22.....	500	400	400	150
»	25.....	500	300	600	150
»	29.....	500	1000	1100	1810
Juillet	2.....	600	1800	200	100
»	6.....	400	600	600	150
»	9.....	600	3100	1100	250
»	13.....	100	700	200	50
»	16.....	100	400	100	50
»	20.....	3300	6000	2200	1000
»	23.....	1300	700	400	450
»	27.....	300	1300	400	1800
»	30.....	100	1800	100	50
Août	3.....	700	600	300	1100
»	7.....	200	700	500	150
»	10.....	200	1800	200	150
»	13.....	200	500	1800	100
»	17.....	1200	500	400	1900
»	20.....	800	3400	500	600
»	24.....	1100	3400	600	350
»	27.....	2000	1600	500	650
»	31.....	300	1400	600	800
Septembre	3.....	700	1000	1100	50
»	7.....	200	2000	300	400
»	10.....	1300	2500	300	400
»	14.....	700	100	200	250
»	17.....	100	600	300	100
»	21.....	300	300	600	50
»	24.....	300	100	400	200
»	28.....	100	100	200	300
Octobre	1.....	100	100	2100	100
»	5.....	200	600	100	250
»	8.....	700	1200	100	200
»	12.....	1400	1000	600	700
»	15.....	1500	1600	100	100

Dates.	Vanne.	Dhuis.	Avre.	Loing et Lunain.
Octobre 19.....	600	300	100	150
» 22.....	2900	2300	400	250
» 26.....	600	1200	1100	450
» 29.....	600	2200	200	50
Novembre 2.....	300	1100	800	650
» 5.....	400	1300	1800	250
» 9.....	100	800	1200	250
» 12.....	200	700	300	750
» 16.....	50	1900	300	550
» 19.....	500	1000	400	600
» 23.....	1000	500	500	200
» 26.....	50	800	600	1000
» 30.....	1200	1400	1000	800
Décembre 3.....	900	2305	400	250
» 7.....	400	8330	1800	1150
» 10.....	2500	5095	2300	1300
» 14.....	1900	12800	4000	650
» 17.....	1700	6100	3400	3250
» 21.....	1900	1200	700	450
» 24.....	100	500	200	250
» 28.....	50	50	100	100
» 30.....	50	300	50	50

Sur 104 analyses réparties du 5 janvier au 30 décembre 1903, l'eau de la Vanne a offert 97 fois le bacille du côlon, soit dans la proportion de 93,3 pour 100; l'an dernier cette proportion était un peu plus faible, 91,6 pour 100 et elle atteignait, en 1901, 95,8 pour 100.

L'eau de la Dhuis a offert 69 fois le *Bacillus coli* sur 104 échantillons prélevés au réservoir de Ménilmontant, soit dans la proportion de 66,3 pour 100, taux un peu supérieur à celui trouvé en 1902, 63,7 pour 100.

Les 104 échantillons d'eau de l'Avre prélevés au réservoir de Montretout ont offert 81 fois le bacille du côlon, ce qui donne une proportion de 77,8 pour 100 très voisine de la proportion, 76,6 pour 100, trouvée en 1901.

Enfin les 99 échantillons d'eau du Loing et du Lunain, prélevés à la bache d'arrivée du réservoir de Montrouge, n'ont montré que 23 fois le bacille d'ESCHERICH, soit 23,2 pour 100.

Ce taux était en 1902 de 13,0 pour 100 et de 30,7 pour 100 en 1901.

V. — CANALISATION PARISIENNE.

*Teneur en bactéries par centimètre cube des eaux prélevées
sur la canalisation parisienne pendant l'année 1903.*

Dates.			Dates.		
Janvier	5.....	1400	Juin	8.....	50
»	5.....	600	»	13.....	12900
»	12.....	1500	»	15.....	200
»	12.....	945	»	15.....	200
»	19.....	200	»	20.....	100
»	19.....	1000	»	20.....	67420
»	26.....	700	»	20.....	3200
»	26.....	300	»	22.....	600
Février	2.....	325	»	22.....	500
»	2.....	1500	»	27.....	55730
»	9.....	400	»	27.....	200
»	9.....	1500	»	29.....	2200
»	16.....	300	»	29.....	800
»	16.....	600	Juillet	4.....	5800
»	23.....	50	»	4.....	300
»	23.....	400	»	6.....	4300
Mars	2.....	100	»	6.....	1300
»	2.....	200	»	11.....	4100
»	9.....	1000	»	11.....	600
»	9.....	500	»	13.....	400
»	16.....	300	»	13.....	900
»	16.....	800	»	18.....	3400
»	23.....	200	»	18.....	2800
»	23.....	500	»	20.....	4100
»	30.....	200	»	20.....	3700
»	30.....	700	»	25.....	1700
Avril	6.....	500	»	25.....	6000
»	6.....	300	»	27.....	1400
»	14.....	300	»	27.....	300
»	14.....	2200	»	27.....	300
»	20.....	400	»	27.....	300
»	20.....	700	»	27.....	300
»	27.....	600	»	27.....	300
»	27.....	400	»	27.....	300
Mai	4.....	400	»	27.....	300
»	4.....	900	»	27.....	300
»	11.....	300	»	27.....	300
»	11.....	200	»	27.....	300
»	16.....	700	»	27.....	300
»	18.....	600	»	27.....	300
»	18.....	500	»	27.....	300
»	25.....	800	»	27.....	300
»	25.....	200	»	27.....	300
Juin	2.....	4200	»	27.....	300
»	2.....	1000	»	27.....	300
»	8.....	650	»	27.....	300

Dates.			Dates.		
Août	29.....	2700	Octobre	16.....	200
»	29.....	3200	»	16.....	400
Septembre	1.....	4600	»	22.....	9300
»	1.....	2200	»	24.....	800
»	5.....	7200	»	24.....	12000
»	5.....	500	»	27.....	400
»	8.....	1100	»	27.....	600
»	8.....	1700	»	31.....	100
»	12.....	1100	»	31.....	200
»	12.....	700	Novembre	3.....	900
»	13.....	5500	»	3.....	3500
»	13.....	400	»	10.....	500
»	19.....	1500	»	10.....	3400
»	19.....	3700	»	17.....	500
»	22.....	100	»	17.....	1100
»	22.....	300	»	24.....	1300
»	26.....	400	»	24.....	700
»	26.....	1900	Décembre	1.....	1400
»	29.....	6400	»	1.....	900
»	29.....	700	»	8.....	1500
Octobre	3.....	100	»	8.....	2900
»	3.....	700	»	14.....	1900
»	6.....	500	»	14.....	1100
»	6.....	2200	»	21.....	6100
»	10.....	700	»	21.....	3600
»	10.....	600	»	28.....	100
»	12.....	200	»	28.....	100
»	12.....	800			

*Prélèvements effectués sur la canalisation parisienne
pendant l'année 1903 sur la demande du Service de l'Assainissement.*

Bactéries par centimètre cube.

Dates.			Dates.		
Septembre	23.....	200	Septembre	26.....	200
»	23.....	600	»	26.....	2200
»	23.....	7000	»	26.....	1000
»	23.....	500	»	26.....	1800
»	23.....	600	»	26.....	700
»	23.....	500	»	26.....	800
»	23.....	800	»	26.....	900
»	23.....	500	»	26.....	1800
»	23.....	800	»	26.....	600
»	23.....	100	»	28.....	200
»	26.....	100	Décembre	14.....	1400
»	26.....	400			

Recherche du bacille d'Eberth.

Quantité d'eau filtrée aux réservoirs de la Vanne, du Loing et du Lunain, et sur la canalisation de l'Avre pendant l'année 1903.

Dates.	Réservoirs.		Canalisation.
	Vanne.	Loing et Lunain	Avre.
Janvier.....	724	605	986
Février.....	635	486	722
Mars.....	724	541	706
Avril.....	758	629	1 546
Mai.....	633	489	338
Juin.....	607	489	835
Juillet.....	785	560	1 612
Août.....	588	558	1 143
Septembre.....	775	504	7 056
Octobre.....	1 028	636	2 966
Novembre.....	657	668	900
Décembre.....	995	958	790
Totaux.....	8 909	7 120	19 600
Totaux correspondants de l'année 1902.....	7 345	5 317	9 976

Le Tableau qui précède exprime les volumes d'eau filtrée aux réservoirs parisiens pour la recherche subséquente du bacille d'EBERTH. Comme la pression sur la canalisation de l'Avre est beaucoup plus élevée que sur les siphons d'arrivée de la Vanne et du Loing et Lunain, le volume d'eau d'Avre filtrée est relativement considérable.

Nous notons que la recherche du bacille d'EBERTH en 1903 a donné des résultats absolument négatifs et a porté sur un volume égal à 35 629 litres d'eau de source.

En 1902, ce volume n'avait atteint que 22 638 litres.

Moyennes mensuelles en bactéries par centimètre cube des eaux de source prélevées aux réservoirs et sur la canalisation en 1903.

Mois.	Vanne.	Dhuis.	Avre.	Loing.	Canalisation.
Janvier	3 155	3 095	1 030	600	830
Février	775	220	1 150	205	635
Mars	765	2 440	1 970	270	450
Avril	400	980	205	160	675
Mai	450	925	760	205	510
Juin	300	420	615	405	975
Juillet	755	1 820	590	435	2 570
Août	745	1 565	600	645	1 545
Septembre	460	835	425	220	2 220
Octobre	955	1 165	535	260	1 400
Novembre	420	1 055	765	560	1 485
Décembre	1 055	4 075	1 440	825	1 960
Moy. annuelles ...	855	1 550	840	395	1 270
Moy. correspond. de l'année 1902.....	1 060	3 040	685	475	1 225

Moyennes trimestrielles ou saisonnières de 1903.

1 ^{er} trimestre (hiver).....	1 565	1 920	1 385	360	640
2 ^e trimestre (printemps)...	385	775	525	255	720
3 ^e trimestre (été).....	655	1 405	540	435	2 110
4 ^e trimestre (automne)...	810	2 100	915	540	1 615
Moy. annuelles	855	1 550	840	395	1 270
Moy. générales	1 095	3 670	1 140	625	1 835

Les teneurs moyennes annuelles en bactéries des eaux de la Vanne, de la Dhuis, de l'Avre et du Loing et du Lunain se sont montrées notablement inférieures aux moyennes correspondantes de l'année 1902.

Les chiffres trouvés pour la canalisation diffèrent très peu du nombre correspondant de l'année précédente.

VI. — ANALYSES DES EAUX DES LYCÉES DE PARIS.

Les analyses des eaux d'alimentation des lycées de Paris et du département de la Seine, commencées en juin 1902, font mensuellement l'objet de rapports adressés à M. le Vice-Recteur de l'Université de Paris.

Ces eaux ne renferment pas d'ordinaire de bacilles suspects, rarement on y observe le *Bacillus coli communis*; mais souvent, les eaux traitées soit par la chaleur, soit au moyen de filtres divers, sont le siège de recrudescences bactériennes dues à une auto-infection.

En 1903, nous avons constaté avec satisfaction que le *Bacillus coli* était très rarement trouvé dans les eaux servies aux élèves et que les recrudescences bactériennes, antérieurement si élevées, tendent à s'affaiblir de plus en plus.

VII. — EAUX ÉPURÉES PAR LES BASSINS A SABLE.

Moyennes mensuelles des bactéries des eaux filtrées par le sable aux usines de la Ville de Paris, à Saint-Maur et à Ivry, pendant l'année 1903.

Bactéries par centimètre cube.

Mois.	Saint-Maur, eau de Marne.		Ivry, eau de Seine.	
	brute.	épurée.	brute.	épurée.
Janvier.....	15 325	»	32 970	»
Février.....	53 530	»	13 000	»
Mars.....	111 525	»	29 000	120
Avril.....	35 600	»	13 000	»
Mai.....	14 390	660	43 000	750
Juin.....	5845	95	24 000	210
Juillet.....	12 010	185	24 760	475
Août.....	13 615	200	23 270	170
Septembre.....	10 750	110	37 525	300
Octobre.....	39 560	295	32 430	210
Novembre.....	17 290	265	11 045	170
Décembre.....	164 805	620	18 660	690
Moyennes.....	41 185	305	25 220	345
Moy. correspondante de l'année 1902.....	40 800	570	62 570	260

VIII. — *Moyennes mensuelles des bactéries des eaux de rivière filtrées par le sable distribuées en 1903 aux communes du département de la Seine.*

Mois.	Choisy-le-Roi, eau de Seine		Neuilly-sur-Marne, eau de Marne		Nogent-sur-Marne, eau de Marne	
	brute.	épurée.	brute.	épurée.	brute.	épurée.
Janvier.....	40 505	995	28 385	700	23 715	»
Février.....	16 080	145	15 500	110	9 000	»
Mars.....	43 690	210	130 090	300	24 985	»
Avril.....	14 705	90	22 000	200	13 500	»
Mai.....	22 000	250	10 000	125	6 000	250
Juin.....	28 600	165	4 000	225	20 000	»
Juillet.....	21 500	450	6 500	750	22 000	»
Août.....	54 750	160	9 500	200	18 000	»
Septembre.....	46 000	270	8 000	50	14 000	»
Octobre.....	37 250	135	19 000	275	11 500	150
Novembre.....	33 495	235	17 000	525	30 920	250
Décembre.....	56 750	520	54 800	325	58 000	5730
Moy. annuelles.....	36 410	300	28 730	315	20 970	1 595
Moy. correspondantes de l'année 1902.....	43 710	560	20 965	435	43 470	185

Comme on peut le voir par les deux Tableaux qui précèdent, les eaux de la Seine et de la Marne, épurées simultanément aux usines de la Ville de Paris à Saint-Maur et à Ivry et à Choisy-le-Roi et à Neuilly-sur-Marne par la Compagnie générale des Eaux, ont fourni des eaux filtrées d'une teneur bactérienne fort voisine.

La Ville de Paris a obtenu des eaux filtrées possédant une moyenne annuelle de 305 bactéries à Saint-Maur et 345 bactéries à Ivry.

La Compagnie générale des Eaux, qui distribue les eaux de rivière filtrées à la majorité des communes du département de la Seine, est arrivée à obtenir des eaux épurées dont le chiffre, à Choisy-le-Roi, a été de 300 bactéries et de 315 bactéries à Neuilly-sur-Marne.

Ces nombres peuvent être considérés comme à peu près identiques.

Moyennes mensuelles des eaux de rivière prélevées pendant l'année 1903.

Bactéries par centimètre cube.

Mois.	Seine à						Marne à			Oureq à La Villette.
	Choisy-le-Roi.	Ivry.	Austerlitz.	Auteuil.	Survestes.	Argenteuil.	Nouilly.	Nogent.	Saint-Maur.	
Janvier.....	40 505	32 970	59 975	46 000	68 865	74 8280	28 385	23 715	15 325	16 000
Février.....	16 080	13 000	18 000	54 000	59 335	42 305	15 500	9 000	53 530	10 605
Mars.....	43 690	29 000	56 405	290 760	243 560	372 600	130 090	24 985	111 525	17 000
Avril.....	14 705	13 000	17 000	28 000	39 000	76 000	22 000	13 500	35 600	8 000
Mai.....	22 000	43 000	30 000	28 000	70 000	131 1640	10 000	6 000	14 390	3 000
Juin.....	28 600	24 000	64 000	498 290	70 400	139 8335	4 000	20 000	58 45	10 500
Juillet.....	21 500	24 760	»	456 2765	135 750	816 855	6 500	22 000	12 010	11 500
Août.....	54 750	23 270	28 000	477 705	159 665	615 990	9 500	18 000	13 615	49 665
Septembre.....	46 000	37 525	112 000	153 000	298 480	2621 205	8 000	14 000	10 750	60 500
Octobre.....	37 250	32 430	380 605	5 000	104 335	2386 065	19 000	11 500	39 560	14 500
Novembre.....	33 495	11 045	36 000	87 175	75 550	206 000	17 000	30 920	17 290	6 500
Décembre.....	56 750	18 660	43 000	15 000	111 235	28 000	74 800	58 000	164 805	157 900
Moy. annuelles..	34 610	25 220	79 555	520 475	119 680	1497 440	28 730	20 970	41 185	30 470
Moy. correspond.										
de l'année 1902....	43 710	62 570	173 745	217 160	91 535	457 570	20 965	43 470	40 800	28 180

Teneur en bactéries par centimètre cube des eaux de la Seine en divers points de son parcours pendant l'année 1903.

Lieu des prélèvements.	Moyennes				
	1 ^{er} trimestre 1903. 27 février 1903.	2 ^e trimestre 1903. 27 mai 1903.	3 ^e trimestre 1903. 25 août 1903.	4 ^e trimestre 1903. 23 nov. 1903.	pour l'année 1903. générale.
Barrage de Varennes.....	5 000	30 000	10 000	90 000	33 750
Barrage de Champagne.....	5 000	5 000	90 000	40 000	44 945
Pont de Melun.....	5 000	15 000	40 000	55 000	30 335
Barrage du Coudray.....	5 000	5 000	5 000	10 000	28 750
Barrage d'Evry.....	10 000	20 000	45 000	10 000	26 115
Choisy-le-Roi.....	40 000	5 000	70 000	62 800	21 310
Pont National.....	90 000	40 000	720 000	180 000	61 085
Pont Royal.....	10 000	30 000	230 000	40 000	60 070
Point-du-Jour.....	10 000	140 000	230 000	30 000	44 450
Pont de Sévres.....	120 000	60 000	950 000	140 000	257 500
Barrage de Suresnes.....	130 000	160 000	210 000	50 000	77 500
Pont de Neuilly.....	30 000	50 000	270 000	10 000	102 500
Pont d'Asnières.....	60 000	30 000	310 000	10 000	239 255
Pont de Saint-Ouen.....	50 000	150 000	150 000	500 000	311 485
Saint-Denis (rive droite).....	100 000	100 000	700 000	400 000	244 075
Saint-Denis (rive gauche).....	50 000	100 000	400 000	100 000	167 145
Epinay (rive droite).....	300 000	800 000	200 000	1 200 000	240 755
Epinay (rive gauche).....	50 000	850 000	700 000	50 000	102 500
Amont de Bezons.....	400 000	1 000 000	1 700 000	1 200 000	1 037 010
Argenteuil.....	150 000	150 000	600 000	250 000	364 5060
Bougival.....	200 000	150 000	200 000	500 000	1 171 965
Pont de Conflans.....	350 000	200 000	300 000	500 000	182 500
Pont de l'Oise.....	50 000	10 000	30 000	110 000	625 000
Meulan-Mézy.....	220 000	40 000	30 000	210 000	412 500
Mantes.....	120 000	20 000	110 000	190 000	1 075 000
					2699 780
					2677 810
					2257 770
					1 253 395
					99 985
					385 795
					209 805

AUX DE RIVIÈRE.

Si l'on considère les chiffres de la page précédente, on observe que les eaux de la Seine, prélevées en divers points de son parcours en 1903, ne se sont que faiblement améliorées du barrage de Varennes à Choisy-le-Roi; que cette amélioration sur la moyenne générale est sensible du pont Royal au pont d'Asnières et beaucoup plus remarquable du pont de Saint-Ouen à Bougival. Du pont de Conflans à Mantes, on note encore une diminution manifeste du chiffre des bactéries.

Nombre des analyses bactériologiques de l'air et des eaux effectuées pendant les années 1902 et 1903.

	Années	
	1902.	1903.
Analyses de l'air au marché des Blancs-Manteaux..	108	122
Eaux de source prélevées aux réservoirs parisiens.	528	423
Eaux de source puisées sur la canalisation.....	433	797
Eaux d'alimentation des lycées de Paris et du département de la Seine.....	135	189
Eaux prélevées sur les lieux de captage des sources.	787	668
Eaux épurées par les filtres à sable.....	1995	4620
Eaux de puits.....	230	383
Eaux de drainage.....	254	120
Eaux de rivière.....	519	526
Eaux d'égout.....	57	66
Totaux.....	5046	7914

Les chiffres qui précèdent indiquent qu'il a été effectué en 1903, par le Laboratoire de Bactériologie, 2868 analyses de plus que dans l'année 1902.

Comme on peut le voir, cet accroissement est surtout dû à la surveillance des eaux épurées par les filtres à sable.

LABORATOIRE DE DIAGNOSTICS BACTÉRIOLOGIQUES DES AFFECTIONS CONTAGIEUSES.

Le chiffre total des diagnostics réclamés au Laboratoire de Bactériologie, qui était en 1902 de 7756, s'est élevé à 7998 en 1903; d'où un accroissement de 242 analyses.

Nous notons pour 1903 : une diminution de 366 diagnostics pour produits soupçonnés contenir le bacille de LOEFFLER; une augmentation de 318 analyses ayant pour but la recherche du bacille de KOCH dans les crachats, les urines et autres sécrétions de l'économie; enfin, nous enregistrons une augmentation de 290 diagnostics relatifs aux autres affections.

*Nombre total des diagnostics réclamés
au Laboratoire de Bactériologie pendant l'année 1903.*

Mois.	Diagnostics			Totaux.
	d'angines.	de tuberculose.	d'autres affections.	
Janvier.....	219	335	227	781
Février.....	227	359	224	810
Mars.....	291	398	261	950
Avril.....	229	348	201	778
Mai.....	243	329	198	770
Juin.....	200	324	196	720
Juillet.....	170	284	213	667
Août.....	88	191	157	436
Septembre.....	69	214	184	467
Octobre.....	96	280	178	554
Novembre.....	116	251	146	513
Décembre.....	173	246	133	552
Totaux.....	2121	3559	2318	7998
Tot. de l'année 1902.....	2487	3241	2028	7756

*Nombre de diagnostics des affections contagieuses réclamés
au Laboratoire depuis sa fondation (1895-1903).*

Mois.	1895.	1896.	1897.	1898.	1899.	1900.	1901.	1902.	1903.	Totaux.
Janvier....	»	472	235	265	347	412	429	791	781	3 732
Février ...	»	399	239	259	427	371	427	801	810	3 733
Mars.....	»	394	282	276	485	469	558	853	950	4 267
Avril.....	»	267	228	307	411	430	464	760	778	3 645
Mai.....	»	329	255	257	387	490	585	733	770	3 806
Juin.....	»	332	198	273	404	376	640	678	720	3 621
Juillet.....	19	247	183	250	295	287	572	567	667	3 087
Août.....	109	157	144	130	208	252	444	471	436	2 351
Septemb ..	83	117	116	154	232	235	419	395	467	2 218
Octobre...	153	159	156	206	306	332	544	499	554	2 909
Novembre .	358	231	232	242	313	396	561	523	513	3 369
Décembre .	468	249	255	272	306	425	718	685	552	3 330
Totaux..	1 190	3 353	2 523	2 891	4 121	4 475	6 361	7 756	7 998	40 668

Le Tableau qui précède montre que, depuis l'année 1897, le chiffre des diagnostics exécutés par le Service micrographique a suivi une marche ascendante. En général, c'est en août et septembre que les médecins ont le moins recours au Laboratoire, puis le chiffre des diagnostics va en s'élevant jusqu'au mois de mars pour décroître jusqu'à la fin de septembre.

Si l'on relève, comme nous le faisons ci-après, le chiffre des diagnostics pour angines douteuses par mois et par arrondissement, on remarque que les IV^e, XII^e, XVI^e et XVII^e arrondissements ont réclamé un chiffre de diagnostics d'angines oscillant entre 169 et 273, que les III^e, XI^e et XX^e arrondissements ont réclamé un chiffre beaucoup plus faible variant entre 118 et 125.

Quant aux arrondissements du centre de la Ville, ils ont eu, comme d'habitude, beaucoup moins recours au Laboratoire que les arrondissements périphériques.

Parmi les diagnostics des autres affections nous comprenons la recherche des streptocoques, des gonocoques et les staphylocoques capables de produire des affections aiguës et les séro-diagnostics dont le nombre croît d'année en année.

*Diagnostics d'angines douteuses réclamés au Laboratoire,
par les médecins de Paris, du département de la Seine et de la province en 1903.*

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année.
I ^{er} arrondiss.	5	5	9	11	2	2	4	2	1	4	0	6	51
II ^e »	9	6	11	10	8	11	6	5	5	3	1	3	78
III ^e »	17	12	12	16	9	11	6	4	6	9	6	10	118
IV ^e »	15	13	15	10	19	6	17	8	4	10	11	11	139
V ^e »	6	6	11	7	5	6	3	4	0	3	7	9	62
VI ^e »	1	7	4	3	4	2	0	0	0	1	2	1	25
VII ^e »	5	3	9	5	2	10	13	3	2	0	2	2	56
VIII ^e »	10	6	11	13	11	2	7	1	2	3	0	6	72
IX ^e »	11	15	10	4	6	13	11	1	4	3	5	4	87
X ^e »	9	6	7	7	9	8	7	3	1	6	2	9	75
Totaux des dix prem. arrondiss.	88	80	99	86	75	71	74	31	25	42	31	61	763
XI ^e arrondiss. ...	14	16	14	13	10	10	9	7	5	4	6	10	118
XII ^e » ...	15	34	44	32	31	21	16	15	5	10	29	21	273
XIII ^e » ...	8	7	13	8	1	0	1	0	2	3	5	3	51
XIV ^e » ...	10	13	16	7	8	12	3	3	5	2	3	3	85
XV ^e » ...	3	2	7	1	1	3	1	1	2	2	1	1	25
XVI ^e » ...	9	29	28	27	34	19	15	2	5	6	4	17	195
XVII ^e » ...	8	11	12	15	26	24	13	5	5	7	12	16	154
XVIII ^e » ...	11	5	9	7	10	6	3	1	2	2	8	3	67
XIX ^e » ...	9	1	6	7	5	1	6	0	2	1	4	4	45
XX ^e » ...	19	14	12	6	16	15	7	9	7	5	3	12	125
Totaux des dix dern. arrondiss..	105	132	161	123	142	111	74	43	40	42	75	90	1138
Tot. des vingt arrondiss.	193	212	260	209	217	182	148	74	65	84	106	151	1901
Dép. de la Seine.	23	15	28	18	19	17	16	10	4	11	8	21	190
Province.	3	0	3	2	7	1	6	4	0	1	2	1	30
Totaux génér.	219	227	291	229	243	200	170	88	69	96	116	173	2121

RÉSUMÉ POUR L'ANNÉE 1903.

*Tableau des diagnostics d'angines par sexe et âge effectués
du 1^{er} janvier 1903 au 31 décembre 1903.*

Age des malades.	Angines diphtériques.			Angines non diphtériques.			Totaux des diagnostics.
	M.	F.	T.	M.	F.	T.	
De 0 à 2 ans.....	18	14	32	56	40	96	128
De 2 à 5 ans.....	72	77	149	187	198	385	534
De 5 à 10 ans.....	88	105	193	202	208	410	603
De 10 à 15 ans.....	29	41	70	85	111	196	266
De 15 à 30 ans.....	16	35	51	85	134	219	270
De 30 à 60 ans.....	10	10	20	46	64	110	130
Au-dessus de 60 ans....	0	0	0	0	1	1	1
Age et sexe inconnus....	»	»	62	»	»	127	189
Totaux.....	233	282	577	661	756	1544	2121

*Tableau des diagnostics de tuberculose par sexe et âge effectués
du 1^{er} janvier 1903 au 31 décembre 1903.*

Age des malades.	Résultats positifs.			Résultats négatifs.			Totaux des diagnostics.
	M.	F.	T.	M.	F.	T.	
De 0 à 10 ans.	1	0	1	41	43	84	85
De 10 à 20 ans.....	50	42	92	101	88	189	281
De 20 à 30 ans.....	172	105	277	274	238	512	789
De 30 à 40 ans.....	185	97	282	293	201	494	776
De 40 à 50 ans.....	153	44	197	176	98	274	471
De 50 à 60 ans.....	45	8	53	94	46	140	193
De 60 à 70 ans.....	9	4	13	25	26	51	64
Au-dessus de 70 ans....	4	1	5	2	4	6	11
Age et sexe inconnus....	»	»	320	»	»	569	889
Totaux.....	619	301	1240	1006	744	2319	3559

C'est surtout la population infantile de 2 à 10 ans qui paye le tribut le plus lourd aux angines diphtériques et l'on constate que plus de la moitié des cas de croups et d'angines couenneuses

s'observent dans les limites d'âge que nous venons d'indiquer.

Au contraire, c'est de 20 à 40 ans que se constatent les cas les plus fréquents de tuberculose pulmonaire; cette affection, habituellement très rare de 0 à 10 ans, ne perd de nouveau sa fréquence qu'au-dessus de 60 ans.

DE LA PRÉSENCE DES FERMENTS ACÉTIQUES DANS LES EAUX ;

PAR M. H. MOUCHET.

[*Suite* (1)].

Dans la première Partie de ce Mémoire, nous avons insisté sur la technique des recherches du ferment acétique dans les eaux et étudié, à ce point de vue, les microorganismes du vinaigre répandus dans les eaux d'égouts. Nous rappellerons que les eaux usées doivent être, avant leur mise en expérience, fortement diluées de façon à éviter, le plus possible, les fermentations putrides qui viennent très souvent contrarier et même entraver l'acétification de nos bouillons de culture.

Comme dans les eaux de rivières, les eaux de puits et de drainage, le nombre des bactéries de la putréfaction est relativement beaucoup plus faible que dans les eaux d'égouts, nous avons poursuivi la recherche des ferments acétiques dans ces diverses eaux en les mélangeant avec un égal volume de bouillon alcoolisé dont nous avons donné la formule dans le Volume III de cette publication, page 112.

Eaux de rivières.

Les eaux de rivières qui ont été étudiées au point de vue du ferment acétique sont celles de la Seine, de la Marne et de l'Oise ; nous mentionnerons également les résultats que nous a fournis l'eau de l'Ourcq prélevée à la gare circulaire de la Villette.

Eau de la Seine. — En dehors des analyses effectuées trimestriellement sur un grand nombre de points du parcours de ce fleuve, à partir du barrage de Varennes jusqu'à Rouen, il a été recherché régulièrement pendant le cours des années 1901-1902 les ferments acétiques de l'eau de la Seine prélevée à Choisy-le-

(1) Voir ces *Annales*, Tome III, 1902, p. 111.

Roi, à l'usine d'Ivry, d'Austerlitz; à Chaillot, à Suresnes et à Argenteuil.

Le nombre de ces essais s'étant élevé à plus de 500, nous résumons dans le Tableau qui suit les résultats obtenus en indiquant dans une première colonne le nombre des expériences effectuées, dans une seconde le nombre de cas de fermentations observés, dans une troisième le taux pour cent des cas de fermentation qui se sont produits.

TABLEAU I.

Désignation des prises.	Nombre		Taux des cas de fermentation. pour 100
	d'expériences.	de fermentations.	
Choisy-le-Roi	144	72	50,0
Ivry.....	147	94	64,0
Austerlitz	33	23	69,6
Chaillot.	33	19	57,5
Suresnes	132	75	56,8
Argenteuil.....	30	12	40,0
Taux moyen.....			56,3

Comme on voit, le taux des fermentations acétiques s'est accru de Choisy-le-Roi au pont d'Austerlitz pour décroître faiblement jusqu'à Suresnes et se montrer relativement faible à Argenteuil; à notre avis, il semblerait que les eaux d'égouts, qui peuvent encore gagner ce point du fleuve, exercent une action néfaste sur le ferment acétique, ou renferment des microbes s'opposant énergiquement à son développement dans le milieu qui a été adopté.

Si nous groupons le taux des fermentations acétiques observé par saisons aux stations où les eaux de la Seine ont été prélevées le plus fréquemment, c'est-à-dire à Choisy-le-Roi, à Ivry et à Suresnes, nous obtenons le Tableau II :

TABLEAU II.

	Choisy-le-Roi. taux	Ivry. taux	Suresnes. taux
Hiver.....	55,5	75,0	63,88
Printemps.....	24,0	60,0	54,33
Été.....	53,85	51,3	43,44
Automne.....	66,65	69,7	65,55

d'où il est possible de conclure que les cas de fermentation acétique sont plus rares pendant les saisons chaudes de l'année, c'est-à-dire au printemps et en été que durant les saisons froides, soit en hiver et en automne.

Ces résultats peuvent être comparés aux moyennes saisonnières des bactéries de l'eau de la Seine dont les nombres ont été consignés à la suite des recherches systématiques du Service micrographique de la Ville de Paris.

TABLEAU III.

*Moyennes saisonnières des bactéries des eaux de la Seine.
Moyennes générales.*

Bactéries par centimètre cube.

	Choisy-le-Roi.	Ivry.	Suresnes.
Hiver	42,790	73,240	147,200
Printemps.....	34,975	41,900	231,760
Été	54,750	35,160	100,035
Automne.....	76,555	75,580	215,700

Ce qui permet d'affirmer que les taux obtenus coïncident avec les chiffres de bactéries.

Prises trimestrielles de la Seine. — Les expériences effectuées avec les échantillons d'eau de Seine prélevés entre le barrage de Varennes et Rouen, sur une distance de 339^{km}, ont été trop peu nombreuses pour nous permettre de condenser comme nous l'avons fait plus haut les résultats de nos recherches.

Le Tableau qui suit indique les cas de fermentation acétique observés dans chaque essai.

TABLEAU IV.

Eau de la Seine prélevée trimestriellement aux différents points de son parcours (de l'année 1901 à 1902).

Lieux de prélèvements.	13 août 1901.			25 novembre 1901.			28 février 1902.			Mai 1902.		
	Acide acétique			Acide acétique			Acide acétique			Acide acétique		
	Quantité d'eau ensemencée.	obtenu par litre.	cm ³	Quantité d'eau ensemencée.	obtenu par litre.	cm ³	Quantité d'eau ensemencée.	obtenu par litre.	cm ³	Quantité d'eau ensemencée.	obtenu par litre.	cm ³
Barrage de Varennes.....	10	Néant		10	30,91		10	Néant		10	Néant	
	10	Néant		10	Néant		10	Néant		10	Néant	
	10	41,51		10	Néant		10	Néant		10	37,57	
	10	25,45		10	42,42		10	39,39		10	Néant	
Barrage de Champagne.....	10	41,82		10	10,91		10	31,52		10	Néant	
	10	20,60		10	35,15		10	36,36		10	Néant	
	10	Néant		10	Néant		10	52,72		10	Néant	
Pont de Melun.....	10	Néant		10	Néant		10	Néant		10	Néant	
	10	Néant		10	28,79		10	49,70		10	42,42	
	10	21,21		10	27,27		10	Néant		10	Néant	
Barrage du Goudray.....	10	31,82		10	16,97		10	26,06		10	Néant	
	10	Néant		10	38,18		10	46,67		10	Néant	
	10	Néant		10	Néant		10	54,54		10	49,09	
Barrage d'Evry.....	10	23,03		10	Néant		10	43,03		10	32,12	
	10	22,42		10	Néant		10	29,09		10	Néant	
	10	30,30		10	Néant		10	Néant		10	Néant	
Choisy-le-Roi.....	10	Néant		10	Néant		10	Néant		10	35,76	
	10	Néant		10	Néant		10	52,12		10	36,36	
	10	Néant		10	Néant		10	52,72		10	61,82	
Pont National.....	10	Néant		10	26,67		10	49,09		10	47,27	
	10	Néant		10	Néant		10	Néant		10	Néant	

TABLEAU IV (suite).

Eau de la Seine prélevée trimestriellement aux différents points de son parcours (de l'année 1901 à 1902).

Lieux de prélèvements.	13 août 1901.		23 novembre 1901.		25 février 1902.		Mai 1902.	
	Quantité d'eau ensemencée.	Acide acétique obtenu par litre.	Quantité d'eau ensemencée.	Acide acétique obtenu par litre.	Quantité d'eau ensemencée.	Acide acétique obtenu par litre.	Quantité d'eau ensemencée.	Acide acétique obtenu par litre.
	cm ³		cm ³		cm ³		cm ³	
Pont Royal.....	{ 10	Néant	10	47, 88	10	46, 06	10	Néant
	{ 10	Néant	10	Néant	10	45, 45	10	58, 18
	{ 10	Néant	10	Néant	10	43, 64	10	54, 54
Point-du-Jour.....	{ 10	15, 15	10	Néant	10	55, 76	10	56, 97
	{ 10	33, 32	10	Néant	10	36, 36	10	49, 70
	{ 10	Néant	10	30, 30	10	53, 33	10	Néant
Pont de Sèvres.....	{ 10	Néant	10	Néant	10	52, 72	10	Néant
	{ 10	21, 21	10	Néant	10	41, 21	10	Néant
	{ 10	47, 57	10	Néant	10	Néant	10	Néant
Barrage de Suresnes.....	{ 10	57, 26	10	24, 24	10	52, 12	10	30, 30
	{ 10	30, 30	10	Néant	10	54, 54	10	26, 06
	{ 10	Néant	10	Néant	10	53, 33	10	52, 12
Pont de Neuilly.....	{ 10	Néant	10	Néant	10	48, 48	10	Néant
	{ 10	Néant	10	50, 90	10	45, 45	10	58, 18
	{ 10	Néant	10	Néant	10	45, 45	10	Néant
Pont d'Asnières.....	{ 10	Néant	10	Néant	10	Néant	10	Néant
	{ 10	40, 60	10	30, 91	10	51, 51	10	54, 54
	{ 10	Néant	10	Néant	10	39, 39	10	42, 42
Pont de Saint-Ouen.....	{ 10	Néant	10	Néant	10	44, 85	10	27, 27
	{ 10	Néant	10	Néant	10	Néant	10	56, 97
	{ 10	Néant	10	Néant	10	48, 48	10	48, 48

TABLEAU IV (suite).

Eau de la Seine prélevée trimestriellement aux différents points de son parcours (de l'année 1901 à 1902).

Lieux de prélèvements.	13 août 1901.		25 novembre 1901.		25 février 1902.		Mai 1902.	
	Quantité d'eau ensemencée.	Acide acétique obtenu par litre.	Quantité d'eau ensemencée.	Acide acétique obtenu par litre.	Quantité d'eau ensemencée.	Acide acétique obtenu par litre.	Quantité d'eau ensemencée.	Acide acétique obtenu par litre.
	cm ³		cm ³		cm ³		cm ³	
Saint-Denis (rive droite)	10	22,72	10	Néant	10	Néant	10	63,63
	10	26,97	10	Néant	10	Néant	10	55,76
	10	Néant	10	Néant	10	Néant	10	66,63
Saint-Denis (rive gauche)	10	Néant	10	49,70	10	46,06	10	57,57
	10	Néant	10	Néant	10	48,48	10	47,88
	10	Néant	10	Néant	10	50,90	10	52,72
Epina y (rive droite)	10	54,24	10	Néant	10	48,48	10	58,18
	10	Néant	10	Néant	10	50,90	10	Néant
	10	Néant	10	Néant	10	Néant	10	61,82
Épina y (rive gauche)	10	Néant	10	Néant	10	45,45	10	46,06
	10	20,60	10	Néant	10	Néant	10	Néant
	10	Néant	10	29,69	10	47,88	10	26,06
Argenteuil	10	Néant	10	Néant	10	41,21	10	47,27
	10	Néant	10	Néant	10	35,76	10	Néant
	10	Néant	10	Néant	10	44,85	10	Néant
Amont de Bezons	10	48,18	10	Néant	10	Néant	10	Néant
	10	21,51	10	Néant	10	53,33	10	Néant
	10	Néant	10	Néant	10	54,54	10	Néant
Bougival	10	28,48	10	Néant	10	52,12	10	Néant
	10	46,66	10	Néant	10	Néant	10	49,70
	10	Néant	10	Néant	10	46,63	10	47,88

TABLEAU IV (suite).

Eau de la Seine prélevée trimestriellement aux différents points de son parcours (de l'année 1901 à 1902).

Lieux de prélèvements.	13 août 1901.			25 novembre 1901.			25 février 1902.			Mai 1902.		
	Quantité d'eau ensemencée.	Acide acétique obtenu par litre.	cm ³	Quantité d'eau ensemencée.	Acide acétique obtenu par litre.	cm ³	Quantité d'eau ensemencée.	Acide acétique obtenu par litre.	cm ³	Quantité d'eau ensemencée.	Acide acétique obtenu par litre.	cm ³
Pont de Conflans (Seine)	{ 10	Néant		{ 10	Néant		{ 10	27,27		{ 10	Néant	
	{ 10	Néant		{ 10	Néant		{ 10	Néant		{ 10	Néant	
	{ 10	Néant		{ 10	24,24		{ 10	43,64		{ 10	Néant	
Pont de Conflans (Oise)	{ 10	Néant		{ 10	25,45		{ 10	45,45		{ 10	Néant	
	{ 10	Néant		{ 10	43,64		{ 10	Néant		{ 10	Néant	
	{ 10	Néant		{ 10	Néant		{ 10	36,36		{ 10	Néant	
Meulan-Mezy	{ 10	Néant		{ 10	Néant					{ 10	Néant	
	{ 10	Néant		{ 10	Néant					{ 10	Néant	
	{ 10	Néant		{ 10	Néant					{ 10	Néant	
Mantes	{ 10	Néant		{ 10	Néant							
	{ 10	Néant		{ 10	Néant							
	{ 10	Néant		{ 10	33,33							
Vernon	{ 10	Néant		{ 10	Néant							
	{ 10	25,45		{ 10	47,88							
	{ 10	Néant		{ 10	36,97							
Les Andelys	{ 10	Néant		{ 10	Néant							
	{ 10	27,26		{ 10	Néant							
	{ 10	Néant		{ 10	53,33							
Rouen...	{ 10	29,00		{ 10	43,64							
	{ 10	41,20		{ 10	40,00							
	{ 10	21,82		{ 10	41,21							

Bien que les essais indiqués dans le Tableau précédent aient atteint le chiffre de 306, nous ne pensons pas, en raison du faible nombre d'analyses effectuées avec les eaux prélevées à chaque station, devoir tirer une conclusion rigoureuse sur la variabilité du ferment acétique dans l'eau de la Seine; notons seulement que sur les 306 essais nous avons obtenu 142 cas de fermentation représentant un taux égal à 46,4 pour 100.

Eau de la Marne. — Les eaux de la Marne qui ont été étudiées proviennent des usines de la Compagnie générale des Eaux installées à Neuilly-sur-Marne et à Nogent-sur-Marne et de l'usine municipale de la Ville de Paris à Saint-Maur.

Ici, le nombre d'analyses est suffisamment élevé pour nous permettre quelques remarques intéressantes.

Voici d'abord, dans le Tableau V, le résumé de nos essais :

TABLEAU V.

Désignation des prises.	Nombre		Taux des cas de fermentation. pour 100
	d'expériences.	de fermentations.	
Neuilly-sur-Marne	78	29	37,18
Nogent-sur-Marne	66	34	51,56
Saint-Maur.....	108	52	48,15
Taux moyen.....			45,63

On déduit, des chiffres insérés dans ce Tableau, d'abord que la moyenne des cas de fermentation acétique provoqués par l'eau de la Marne a été de 45,6 pour 100, chiffre notablement inférieur à celui que nous avons trouvé pour l'eau de la Seine (56,3 pour 100).

Nous remarquons, en outre, que le taux des cas de fermentation observés à Neuilly-sur-Marne est très inférieur à ceux de la Marne à Nogent et à Saint-Maur, ce qui établit, déjà, que dans les eaux circulant à ciel ouvert le ferment acétique est d'autant plus abondant que leur teneur microbienne est plus élevée.

En calculant le taux des cas de fermentation acétique aux mêmes points et aux diverses saisons de l'année, on obtient le Tableau VI :

TABLEAU VI.

	Neuilly- sur-Marne. taux.	Nogent- sur-Marne. taux.	Saint-Maur. taux.
Hiver.....	66,66	72,22	59,25
Printemps.....	37,50	55,55	45,83
Été.....	14,28	13,33	33,33
Automne.....	38,88	60,00	55,55

L'on voit d'une façon manifeste les cas de fermentation acétique très élevés en hiver, décroître fortement pendant le printemps, rester faibles en été et s'accroître de cette saison à la fin de l'année. Si l'on rapproche ces chiffres des moyennes générales saisonnières en bactéries des eaux de la Marne aux lieux de prélèvement indiqués :

TABLEAU VII.

*Moyennes saisonnières des bactéries des eaux de la Marne.
Moyennes générales.*

Bactéries par centimètre cube.

	Neuilly- sur-Marne.	Nogent- sur-Marne.	Saint-Maur.
Hiver.....	45,055	87,835	126,350
Printemps.....	19,890	14,375	37,965
Été.....	10,015	9,760	19,815
Automne.....	54,090	60,025	102,280

On constate, encore ici, qu'une relation existe entre le chiffre des bactéries et les taux des fermentations acétiques obtenus avec les eaux courantes.

Eau de l'Oise. — Les circonstances ne nous ayant permis d'effectuer que 11 expériences avec l'eau de l'Oise prélevée à Auvers, nous ne tirerons pas de déduction ferme de ces essais trop peu nombreux et trop espacés; toutefois, nous avons été surpris du taux élevé des fermentations acétiques que cette eau a pu provoquer. 11 essais ont déterminé 9 cas de fermentation, soit une proportion de 81,8 pour 100.

Nous passerons sous silence les quelques recherches pratiquées avec l'eau de la rivière de la Mauldre en Seine-et-Oise et avec l'eau du ru Plat, qui ont fourni un nombre variable de fermentations

desquelles nous ne pouvons déduire aucune conclusion intéressante. Il n'en est pas de même de l'eau dont nous allons immédiatement parler.

Eau du canal de l'Ourcq. — Les eaux du canal de l'Ourcq prélevées à la gare circulaire de la Villette, en 1901 et 1902, ont accusé 53 cas de fermentation dans 138 expériences, soit une proportion de 38,4 pour 100. La quantité moyenne d'acide acétique accusée par ces différents cas de fermentation a été trouvée égale à 39^g,45 par litre de bouillon de culture.

Les taux obtenus par saison sont insérés dans le Tableau suivant à côté du chiffre moyen des bactéries trouvées par centimètre cube dans l'eau du canal de l'Ourcq.

TABLEAU VIII.

	Taux des fermentations. pour 100	Bactéries par cm ³ .
Hiver 1902.....	33,33	49620
Printemps 1902.....	6,66	16000
Été 1901.....	46,15	17080
Automne 1901.....	61,10	57660

Comme nous l'avons observé antérieurement, le taux des fermentations acétiques obtenu avec l'eau du canal désigné suit assez exactement le chiffre des bactéries. Toutefois, nous devons faire remarquer que si le taux le plus faible, 6,66 pour 100, observé pendant le printemps 1902, correspond à 16000 bactéries par centimètre cube, pendant l'été 1901 nous trouvons un taux relativement élevé, 46,15 pour 100, correspondant à un chiffre de bactéries égal seulement à 17080. Il y a là une anomalie que nous cherchons à nous expliquer en admettant que pendant l'été les eaux à peu près stagnantes du canal reçoivent des quantités de ferments acétiques incomparablement plus élevées que durant les saisons froides de l'année.

Eaux de la nappe souterraine.

Les eaux de la nappe souterraine soumises à nos investigations durant les années 1901-1902 ont été les eaux de puits de Paris et de la banlieue aval de Paris et du département de Seine-et-Oise.

Puits de Paris. — Sur 252 expériences effectuées avec 84 échantillons d'eau provenant des puits existant dans les IV^e, V^e, VI^e, VII^e, XI^e, XII^e, XIII^e, XIV^e, XVI^e, XVIII^e, XIX^e, XX^e arrondissements nous avons obtenu seulement 13 cas de fermentation acétique, soit une proportion égale à 5,15 pour 100.

La faiblesse de ce taux doit évidemment attirer notre attention par la raison que l'eau des puits analysée, loin d'être pure, renfermait souvent plusieurs millions de bactéries et en moyenne 100000 bactéries par centimètre cube. Il est évident que les eaux de ces puits très fortement chargées de microbes sont surtout contaminées par un terrain chargé de matière organique, de matières de vidange infiltrées, de détritits provenant de terrains rapportés parmi lesquels le ferment acétique a disparu depuis longtemps, si toutefois il s'y trouvait à l'origine.

Donc les eaux des nappes souterraines, même très impures, peuvent ne montrer que rarement le ferment acétique.

Puits de la banlieue parisienne. — Les eaux provenant des puits situés sur les champs d'épandage, soit dans les communes environnantes,ensemencées dans le bouillon alcoolisé, ont fourni les résultats que nous condensons brièvement dans le Tableau suivant :

TABLEAU IX.

	Nombre de d'expériences. fermentations.		Taux des cas de fermentation. pour 100
PARC AGRICOLE ET PLAINE D'ACHÈRES : 12 puits.			
Du 28 juin au 13 déc. 1901.....	36	3.	8,33
RÉGION DES MUREAUX : 20 puits.			
Du 21 juin au 20 déc. 1901.....	60	7	11,66
RÉGION DE MÉRY-PIERRELAYE : 7 puits.			
Du 22 janvier au 26 mars 1902....	35	1	2,85
RÉGION DE CONFLANS : 8 puits.			
Du 14 juin 1901 au 19 mars 1902..	83	9	10,84
RÉGION DE CARRIÈRES-SOUS-POISSY : 9 puits.			
Du 28 nov. au 26 déc. 1902.....	45	1	2,22

Comme on peut en juger, les cas de fermentation ont été très faibles et ont oscillé par région de 2,22 pour 100 à 11,66 pour 100. En considérant les 259 expériences faites et les 21 cas de fermentation obtenus, on arrive au taux moyen en ferments acétiques de la nappe d'eau des régions considérées à 8,10 pour 100, chiffre supérieur aux eaux des puits de Paris, ce qui peut s'expliquer par l'infection beaucoup plus facile de ces puits par les eaux venues de la surface du sol et capables de souiller directement leur eau.

De la différence si accentuée qui existe entre les résultats obtenus avec les eaux circulant librement à la surface du sol et les eaux des nappes souterraines, on peut, d'ores et déjà, conclure que les ferments du vinaigre ne sont pas les hôtes habituels des nappes profondes.

Eaux de drainage.

Nous avons recherché, avec une attention toute spéciale, la présence des ferments acétiques dans les eaux de drainage provenant des champs d'épandage irrigués avec les eaux d'égouts.

Pour se débarrasser des milliers de mètres cubes d'eaux usées qu'elle recueille journellement dans les égouts, la Ville de Paris possède, comme on le sait, dans la banlieue aval, dans les régions de Méry-Pierrelaye, d'Achères, de Gennevilliers et de Carrières-sur-Poissy des champs d'épandage qui lui permettent d'utiliser ces eaux sales au point de vue agricole et de bénéficier de l'épuration puissante que leur fait subir le sol. Ces eaux épurées sont, suivant les régions, dirigées, au moyen de drains, à la Seine et dans la rivière de l'Oise; dans l'état où elles y arrivent elles ne peuvent d'ordinaire contribuer à l'infection de ces deux importants cours d'eau.

Drain de la région de Méry-Pierrelaye. — Les expériences effectuées sur la présence des ferments acétiques dans les eaux provenant des drains de la région de Méry-Pierrelaye se sont étendues du 10 janvier au 28 mars 1902.

Les drains de cette région qui ont été étudiés sont : le drain de Méry, de la Bonneville, d'Épluches, de Courcelles, de la chaussée Jules-César et de la ruelle Darras. Par la même occasion nous

avons expérimenté les eaux de deux sources, l'une appelée source d'Éragny, qui se trouve assez éloignée des champs d'épandage de Méry-Pierrelaye, et l'autre la source de Liesse, située au contraire au milieu des terrains irrigués.

Les 105 essais effectués avec l'eau des drains et celle des deux sources désignées ont donné des résultats entièrement négatifs au point de vue de la recherche du ferment acétique.

Il faut dire que ces différentes eaux, sauf de très rares exceptions, montrent, d'après leur composition bactériologique, des qualités de pureté très souvent supérieures à celles que peuvent offrir les eaux de sources distribuées à Paris et dans les grandes villes de France. Pour en donner un exemple nous citerons l'eau du drain Jules-César, qui possède une teneur microbienne d'une pauvreté remarquable; cette eau a, en effet, offert plusieurs fois à l'analyse une seule bactérie par centimètre cube.

Il ressort nettement de ces expériences que, quand il y a filtration suffisamment parfaite de la part du sol, les nombreux germes de mycodermes du vinaigre comptés en grande quantité parmi les millions de bactéries contenues dans les eaux d'égouts, se trouvent arrêtés dans les premières parties des terrains épura-teurs et gagnent difficilement les nappes d'eau profondes.

Drains d'Achères et de Gennevilliers. — Les 45 essais effectués du 21 juin au 20 décembre 1902 avec les eaux des drains d'Achères et de Gennevilliers n'ont fourni également que des résultats négatifs; l'absence des ferments acétiques dans ces eaux coïncide de même avec leur assez grand état de pureté au point de vue bactériologique. Nous verrons qu'il n'en est pas toujours ainsi des quelques eaux de drainage dont nous allons aborder l'étude.

Drains de la presqu'île de Carrières-sur-Poissy.

Drains de l'Est. — Les drains de la presqu'île de Carrières-sur-Poissy dans la partie Est, sont au nombre de 5, les eaux qui en proviennent ont fourni au total 2 cas de fermentation sur 74 expériences, soit un taux égal à 2,70 pour 100.

Les résultats obtenus avec l'eau de ces drains sont insérés dans le Tableau suivant où dans une dernière colonne sont reproduits.

les chiffres moyens des bactéries trouvées dans ces mêmes eaux durant les expériences qui ont été effectuées du 4 octobre au 27 décembre 1901.

TABLEAU X.

Désignation des drains.	Nombre de		Taux des cas de fermentation.	Moyenne des bactéries par cm ³ .
	d'expériences.	fermentations		
Drain Saint-Blaise.....	16	Néant	»	325
Drain Carrières.....	13	1	7,70	780
Drain Goupil.....	16	Néant	»	275
Drain Chautemps.....	13	1	7,70	300
Drain Denouval.....	16	Néant	»	15
Moyenne.....				340

Il résulte de l'examen des chiffres du Tableau X qu'à une teneur microbienne peu élevée correspond habituellement une pauvreté en ferments acétiques.

Les deux cas de fermentation acétique provoqués par les eaux des drains de Carrières et Chautemps semblent devoir être attribués au parcours à découvert des eaux de ces drains ou, encore, à quelques remaniements des travaux effectués au moment des essais.

Drains du Sud. — Les eaux provenant des deux drains situés dans la partie sud de la presqu'île de Carrières-sur-Poissy ont offert sur 26 essais 9 cas de fermentation acétique, soit dans une proportion égale à 34,61 pour 100.

Nous indiquons dans le Tableau suivant le nombre des fermentations obtenues avec les eaux de ces deux drains ainsi que le chiffre moyen des bactéries qu'elles ont charriées pendant la durée de nos expériences effectuées du 4 octobre au 27 décembre 1901.

TABLEAU XI.

Désignation des drains.	Nombre de		Taux des cas de fermentation. pour 100	Moyenne des bactéries par cm ³
	d'expériences.	fermentations.		
Drain Saint-Louis.....	13	5	38,50	8165
Drain Beauregard.....	13	4	30,96	7275
Moyenne.....				7720

Il est à remarquer que si les eaux, provenant des drains Saint-Louis et Beauregard, offrent un taux de fermentation assez élevé, leur composition bactériologique révèle un chiffre moyen de bactéries égal à 7720 par centimètre cube.

Nous allons voir que les eaux de drainage qui nous restent à étudier vont, une fois de plus, confirmer notre thèse, à savoir : qu'à une contamination des nappes profondes par les eaux de surface correspond toujours un accroissement dans le nombre des ferments acétiques.

Drains de l'Ouest. — Dans la partie Ouest de la presqu'île de Carrières-sur-Poissy, où se pratiquent également des irrigations à l'eau d'égout, se trouvent trois drains dont les eaux ont offert dans 47 expériences 38 cas de fermentation acétique, soit un taux égal à 80,85 pour 100.

TABLEAU XII.

Désignation des drains.	Nombre		Taux des cas de fermentation. pour 100	Moyenne des bactéries par cm ³ .
	d'expériences.	des cas de fermentation.		
Drain de Triel	12	9	75,00	4280
Drain Côtes Berthelins.	16	12	75,00	211 145
Drain Gilbertes.....	19	17	89,47	450 300
Moyenne.....				221 920

Les taux très élevés des cas de fermentation acétique que nous avons obtenus avec les eaux des drains de la région de l'ouest de la presqu'île de Carrières-sur-Poissy, proviennent de ce que, à l'époque où nos essais ont été effectués, les irrigations dans cette partie des champs d'épandage étaient faites d'une façon intensive; il s'en est suivi que les terrains chargés d'épurer les eaux d'égouts n'effectuaient leur travail épurateur que d'une façon incomplète. Il est même arrivé, parfois, que ces eaux sales s'écoulaient directement dans les parties de drains à ciel ouvert, ce qui nous explique l'état d'impureté de ces eaux et la présence très fréquente des germes de mycodermes du vinaigre qui y a été constatée.

Le Tableau suivant résume nos expériences à Carrières.

TABLEAU XIII.

Désig ation des régions.	Taux moyen des cas de fermentation. pour 100	Moyenne des bactéries par cm ³ .
Drains de l'Est.....	2,70	3,40
Drains du Sud.....	34,61	7720
Drains de l'Ouest.....	80,85	221920

Des résultats consignés dans ce Tableau, il découle clairement qu'à des taux élevés de fermentations acétiques correspond, ordinairement, une pollution microbienne très accusée, dont les eaux de surface insuffisamment épurées sont la seule cause.

C'est en nous basant sur les résultats obtenus avec les eaux des drains de la presqu'île de Carrières et ceux, entièrement négatifs, des eaux des drains d'Achères, Gennevilliers et Méry-Pierrelaye que nous serons amenés à conclure que la présence des germes de l'acétification dans les eaux de source est un indice presque certain de contamination des nappes profondes par les eaux ruisselant à la surface du sol.

Eaux épurées par les filtres à sable.

Il nous a paru également intéressant de porter nos recherches sur les eaux de rivières épurées par le sable servant à alimenter la majeure partie de la population du département de la Seine. Ces eaux proviennent des filtres à sable industriels installés aux usines de la Compagnie générale des Eaux à Neuilly-sur-Marne et à Choisy-le-Roi; nous mentionnons également celles des filtres de l'usine municipale de Saint-Maur qui sont appelées à combler les déficits en eau de source amenée à Paris.

Nous donnons dans le Tableau XIV les résultats des recherches effectuées avec ces eaux filtrées à côté desquels nous mentionnons les taux moyens des cas de fermentation acétique obtenus avec les eaux de rivières brutes prélevées aux mêmes dates et aux usines où ont eu lieu les prélèvements d'eaux filtrées; dans une dernière colonne on trouvera les coefficients d'épuration se rapportant aux germes de mycodermes du vinaigre.

TABLEAU XIV.

Désignation des filtres.	Nombre		Taux des cas de fermentation dans les eaux brutes.		Coefficient d'épuration des ferments acétiques.
	d'expé- riences.	de fer- mentations.	de fer- mentation.	pour 100	pour 100
			pour 100	pour 100	pour 100
Neuilly-sur-Marne ..	48	1	2,08	31,57	90,24
Choisy-le-Roi	90	8	8,88	50,42	82,38
Saint-Maur	105	12	11,43	45,83	75,06

Les filtres à sable sont donc capables de retenir dans de grandes proportions les ferments acétiques qui peuvent être contenus dans les eaux brutes seulement.

Ces filtres ont un pouvoir épurateur incomplet coïncidant généralement avec une recrudescence bactérienne dans ces eaux.

Nous consignons, à cet effet, dans le Tableau qui suit le chiffre moyen des bactéries que nous avons enregistré dans les eaux filtrées pendant la durée de nos expériences et la teneur microbienne moyenne de ces mêmes eaux au moment où nous avons obtenu les différents cas de fermentation.

TABLEAU XV.

Désignation des filtres.	Moyenne des bactéries par cm ³		Taux des cas de fermentation acétique.
	en l'absence de fermentations.	durant les fermentations.	pour 100
Neuilly-sur-Marne	650	1150	2,08
Choisy-le-Roi	905	2265	8,88
Saint-Maur	3075	4325	11,43

Sans préconiser la substitution de la recherche du ferment acétique dans les eaux filtrées à celle, beaucoup plus rapide, du colibacille dans les mêmes eaux, nous pensons que les essais auxquels nous nous sommes livré permettent de mesurer le pouvoir épurateur d'un filtre à sable par le taux des mycodermes trouvés dans un volume donné d'eau filtrée. En effet, nous venons encore de constater qu'à une forte teneur microbienne de ces eaux correspond un chiffre élevé de bactéries acétifiantes.

COMPTES RENDUS DE LA SURVEILLANCE DES SOURCES DE L'AVRE PENDANT L'ANNÉE 1903.

PAR M. F. DIÉNERT,

Chef du Service local de surveillance des sources de la Ville de Paris.

Nous nous sommes efforcés, pendant l'année 1903, de compléter l'organisation de la surveillance de l'Avre de telle manière que nous connaissons dans les vingt-quatre heures tous les événements météorologiques, hydrographiques, géologiques qui se sont déroulés sur toute l'étendue du périmètre d'alimentation des sources captées par la Ville de Paris. Nous connaissons aussi tous les événements de nature à troubler la pureté des eaux, comme, par exemple, la vidange des lavoirs.

Ces renseignements très utiles, comme nous allons le voir, pour connaître la valeur des eaux que l'aqueduc reçoit et conduit à Paris, seraient insuffisants si nous ne possédions un moyen rapide et très simple pour déceler les variations quotidiennes de composition que ces eaux subissent. Ainsi que nous l'avons montré dans les *Annales de Montsouris* (tome II, 1903), nous prenons tous les jours la conductibilité électrique des eaux de chaque source. Si cette conductibilité vient à varier c'est que la composition chimique des eaux s'est modifiée et il y a lieu d'en rechercher les causes. Les résultats de cette recherche journalière de la conductibilité électrique seront discutés dans le cours de ce travail; nous verrons que, malgré les contaminations diverses et d'importance variable pour chacune des sources, il existe à l'état normal et pour toutes les convergentes de la Vigne une conductibilité électrique identique qui semble indiquer, pour toutes ces eaux, une étroite parenté sous la dépendance d'un régime identique se comportant de la sorte comme le sang dans les veines d'un organisme sain. La surveillance locale des sources agit de concert avec le service de surveillance médicale. Arrive-t-il un cas de fièvre typhoïde, les

deux services se concertent pour prendre les mesures utiles. La surveillance médicale recherche l'étiologie des cas, étudie et indique les mesures prophylactiques et réclame les expériences ou les recherches nécessaires pour l'éclairer dans l'accomplissement de sa tâche, le service local de surveillance procède à ces expériences et au besoin aide le premier service en cherchant aussi partout où il le peut les renseignements utiles. Avant de commencer l'exposé des résultats obtenus il est utile d'indiquer le détail même de l'organisation de notre service de surveillance depuis le commencement de l'année 1903.

Organisation de la surveillance des sources.

Données météorologiques. — Dans le cours de ces dernières années nous avons installé à Saint Maurice (près de la forêt du Perche) et à la Ferté-Vidame deux pluviomètres qui avaient le mérite d'être aux environs des forêts alimentant les diverses ruisseaux, lesquels contribuent à l'alimentation des sources de la Ville de Paris après avoir été absorbés dans les nombreux bétouilles qui sillonnent leurs lits.

Nous avons été obligés de remplacer ces pluviomètres à partir de cette année et nous possédons actuellement deux stations pluviométriques, l'une en pleine forêt du Perche, à Sainte-Nicole, sur la commune de La Poterie-au-Perche, et la seconde à Senonches.

Les observateurs de ces instruments sont chargés de nous faire parvenir immédiatement :

- 1° La hauteur d'eau tombée dans les vingt-quatre heures lorsque celle-ci dépasse 10^{mm};
- 2° La durée de cette pluie;
- 3° La température moyenne de l'air.

Aux sources mêmes, le service des eaux possède un pluviomètre dont les résultats nous sont communiqués tous les mois. Le service de surveillance possède également à Rueil-la-Gadelière un pluviomètre qui renseigne au jour le jour sur la pluie tombée.

La température moyenne de l'air nous est fournie par le service des Ponts et Chaussées de l'Eure qui fait faire ces observations par son agent résidant à Verneuil.

Renseignements hydrologiques. — Chacun sait que toutes les pluies n'ont pas la même influence sur la nappe souterraine. En hiver, quand la température de l'air est basse, l'eau qui tombe sur le sol s'évapore peu et profite à la terre; en été, au contraire, la même eau s'évapore rapidement et est perdue pour les sources.

La Forêt du Perche est une région peu perméable, les eaux des pluies pénètrent difficilement dans le sol, ruissellent et viennent grossir tous les petits ruisseaux qui sillonnent le périmètre d'alimentation de nos sources et sont absorbés par les bétouilles. Celles-ci profitent donc à la nappe des sources. Si, par suite d'une augmentation de débit, les bétouilles les plus en amont deviennent insuffisantes, les ruisseaux viendront s'absorber plus près des sources dans d'autres gouffres. On comprend facilement alors que, connaissant chaque jour l'endroit où ces ruisseaux se perdent, on pourra se rendre compte du profit que la nappe retirera des pluies tombées qui nous sont signalées.

Nous n'avons pas cru bien intéressant de connaître journellement, pour tous les ruisseaux, l'endroit où ils arrivent à se perdre dans le sol. Nous avons fait un choix entre tous en nous adressant aux deux plus importants : l'Avre et le ruisseau du Buternay, dont les sources sont situées la première dans la Forêt du Perche, la seconde dans celle de la Ferté-Vidame. Nous n'ignorons pas toutefois les autres ruisseaux et notre attention est principalement fixée sur un certain nombre de ravins qui, au moment où ils coulent, annoncent une forte crue, entraînent alors par lavage du sol les impuretés et produisent un trouble inquiétant pour les sources. Ces ravins sont surtout ceux de Gournay, de Bourth, de Mandres et de la Motte sur la rive gauche de l'Avre.

Renseignements géologiques. — Il y a un très grand intérêt à connaître tous les événements géologiques qui se passent sur toute l'étendue du périmètre d'alimentation, et comme, dans le cours d'une tournée, nous n'avons pas la prétention de pouvoir les apprendre tous, nous avons intéressé plusieurs personnes intelligentes que ces études captivent et par elles, entre deux visites, nous sommes avertis de la formation de nouveaux bétouilles ou de nouvelles mardelles. Nous leur demandons encore de ne pas nous laisser ignorer la rencontre de courants souterrains lors d'un

forage de puits. Ces renseignements sont contrôlés minutieusement en nous transportant immédiatement sur place. Nous nous rendons compte de l'étendue du phénomène géologique, des moyens employés par les habitants pour en atténuer les effets, et de l'influence qu'il peut avoir sur les sources; nous en avisons immédiatement s'il y a lieu le service de surveillance médicale. C'est ainsi que cette année nous avons pu faire quelques expériences nouvelles avec la fluorescéine qui nous ont donné des renseignements intéressants sur le régime hydrologique souterrain de ce bassin de l'Avre.

Jusqu'à présent nous n'avons eu qu'à nous louer des renseignements fournis, car, quoique abondants, ils furent chaque fois reconnus exacts.

Renseignements hygiéniques. — Nous nous tenons au courant de l'installation sur tout le périmètre d'alimentation, d'industries insalubres comme des dépotoirs, des abattoirs, des fabriques d'engrais, etc., qui ont l'habitude d'évacuer des eaux contaminées ou nuisibles le plus souvent au moyen de puisards. L'installation de ces dites industries ne s'est pas présentée jusqu'ici à l'Avre, mais il est évident qu'il y a lieu d'exercer de ce côté toute notre attention et d'empêcher ces causes de contamination de se produire. Cependant, en passant, nous attirerons l'attention sur les égouts de la Ferté-Vidame qui viennent s'écouler en partie dans le ruisseau du Lamblore, lequel est en communication directe avec certaines sources de la Ville de Paris, l'autre partie se perd dans les prés.

Les lavoirs installés sur les ruisseaux qui communiquent avec les sources de la Ville de Paris sont également l'objet de notre surveillance.

Nous avons principalement en vue les lavoirs dont les eaux ne se renouvellent pas facilement et dans lesquels se font des dépôts, réceptacles certains de nombreux microbes d'origine plus ou moins suspecte. Dans le périmètre d'alimentation de l'Avre, il n'y en a guère que deux qui soient intéressants à ce point de vue : celui de Boissy-le-Sec, d'une part et, d'autre part, celui de Morvilliers. Depuis deux ans, on doit curer ce premier lavoir et nous avons signalé au Service de Surveillance médicale l'intérêt qu'il y aurait de coopérer à ce curage par la désinfection des eaux et

des boues de ce lavoir. MM. les D^{rs} A.-J. Martin et H. Thierry se sont préoccupés dès les premiers moments des mesures à prendre et attendent que nous les avertissions pour procéder à cette désinfection. Pour des raisons diverses la municipalité a remis à plus tard l'exécution de ce travail. A notre avis, nous regrettons ce retard, car, l'été, le lavoir est un véritable cloaque et les eaux forment un très bon bouillon de culture.

D'autres lavoirs possèdent des vannes de décharge et sont nettoyés quelquefois; parmi ceux-ci, je citerai celui de la Ferté-Vidame sur le Lamblore, et d'Irai sur l'Avre.

Si, par hasard, notre Service apprenait l'apparition de fièvre typhoïde, il s'empresserait d'en informer le Service de Surveillance médicale de façon à le mettre au courant, si par inadvertance un médecin oubliait de le faire. Ce cas ne s'est pas présenté à l'Avre, mais sur le périmètre d'alimentation des sources du Loing et du Lunain.

Surveillance des eaux des sources. — Nous ne négligeons aucun facteur nécessaire pour apprécier la qualité des eaux qui sont consommées par la population parisienne.

Nous connaissons chaque jour :

L'aspect de l'eau;

La conductibilité électrique des eaux de chaque source;

Les variations de débit.

La température des sources est prise régulièrement par le Service des eaux, lequel nous la fait parvenir tous les mois. Toutefois, un agent du Service de Surveillance qui visite quotidiennement les sources examine les thermomètres qui plongent continuellement dans l'eau et signale les variations qu'il constate.

L'aspect de l'eau est relevé au moyen de trois tubes de fluorescence d'inégales longueurs, 1^m, 0^m,66 et 0^m,33. On les remplit tous les trois avec l'eau de la source à examiner et l'on note les tubes dans lesquels on aperçoit nettement le bouchon noir qui les ferme à leur partie inférieure.

Si dans les deux tubes de 0^m,66 et 0^m,33 on aperçoit le bouchon noir et non dans le tube de 1^m, les eaux sont louches.

Si dans le tube de 0^m,33 on aperçoit le bouchon noir et non dans les deux autres tubes, les eaux sont très louches.

Si dans aucun des tubes on n'aperçoit le bouchon noir, les eaux sont troubles.

Cette division est arbitraire et n'a que la valeur d'une convention. Elle est cependant très commode parce qu'elle est simple et à la portée de tout le monde.

Le débit des sources nous est envoyé mensuellement et tous les huit jours nous recevons les ordonnées de la courbe qui servent à jauger les eaux de la chambre de jauge des sources de la Vigne et de celle du Breuil. Nous sommes ainsi au courant des variations de débit des sources. En outre, grâce aux échelles fixes installées dans les pavillons des sources, nous relevons chaque jour la cote du plan d'eau, mais cette lecture est étroitement liée à la manœuvre des vannes qui commandent les sources; aussi n'y attachons-nous qu'un intérêt accessoire.

Analyses chimique et bactériologique. — Mensuellement nous faisons des analyses chimique et bactériologique de l'eau de l'Avre. Ces analyses n'ont pour but que de se rendre compte de l'état de la nappe et nous comparons leurs résultats avec ceux obtenus au moyen de la conductibilité électrique.

Toutefois nous comptons, en 1904, ne procéder à des analyses chimique et bactériologique que lorsque des événements importants tels que crue, effondrement, variations de la conductibilité, surviendront.

Nous sommes outillés de façon à pouvoir rechercher le bacille d'Eberth sur un grand volume d'eau à chaque source lorsque le Service médical de Surveillance nous annonce un cas dangereux.

Telle est, dans son ensemble, la surveillance exercée à l'Avre sur les sources captées de la Ville de Paris, complétée utilement et nécessairement par le Service de Surveillance médicale. Nous allons voir, par les résultats obtenus, qu'elle permet de connaître tous les événements qui influent sur la qualité des eaux qui nous occupent. Sans méconnaître qu'on puisse encore la perfectionner, nous croyons qu'elle peut servir de modèle pour la surveillance des autres sources que la Ville de Paris consomme.

Le Service de Surveillance est un service d'information et d'études; le Service médical est le service protecteur qui doit s'occuper des mesures prophylactiques nécessaires à cette protection.

Pour mieux suivre les effets de notre surveillance, nous allons faire l'histoire mensuelle de tous les documents météorologiques, hydrologiques, géologiques qui ont été observés, et nous montrerons l'influence qu'ils ont eue sur ces sources.

Janvier.

Pluviomètre de Rueil-la-Gadelière.....	31, ^{mm} ₅
Pluviomètre de Sainte-Nicole.....	53, ₄
Pluviomètre de Senonches.....	18, ₄
Température moyenne de l'air.....	2°,7

C'est au commencement du mois de janvier que les pluies furent les plus fortes. Le 2 janvier, il tombait 23^{mm} d'eau à Sainte-Nicole, mais ce n'était qu'une averse partielle qui se fit bien moins sentir à Senonches, c'est-à-dire près de la forêt de la Ferté-Vidame et à Rueil. Aussi, malgré cette basse température moyenne de l'air, le ruisseau du Buternay qui s'alimente dans la forêt de la Ferté-Vidame arrivait péniblement jusqu'au lavoir de Boissy-le-Sec. Or, en temps de crue ces eaux dépassent le lavoir de 200^m à 300^m et arrivent souvent jusqu'au hêtraie du Vaux-Renard capable d'absorber un fort débit. Pendant tout le mois de janvier, le ruisseau du Buternay n'est arrivé à Boissy-le-Sec que 17 jours sur 31. Le mois a donc été plutôt sec.

C'est en effet ce qui fut constaté. Grâce à la pluie des premiers jours du mois, les sources remontent; mais cette petite crue n'est que de courte durée, ainsi que l'indiquent les jaugeages :

Débit.	5 janv.	10 janv.	15 janv.	20 janv.	25 janv.	30 janv.
Chambre de jauge de la						
Vigne (1).....	637 ^l ,5	745 ^l ,6	796 ^l ,6	752 ^l	735 ^l ,8	697 ^l ,8
Chambre de jauge du						
Breuil.....	101 ^l ,2	97 ^l ,2	98 ^l ,6	97 ^l ,3	98 ^l ,6	96 ^l ,3

Les eaux furent légèrement louches pendant 8 jours vers le 5 janvier, puis elles redeviennent claires le restant du mois.

La température aux sources baisse constamment et principalement à la suite de la petite crue du commencement du mois.

(1) Le débit à la chambre de jauge de la Vigne comprend l'ensemble de toutes les sources captées, sauf celle du Breuil.

Voici les résultats obtenus les 1^{er} et 31 janvier qui montrent les variations trouvées :

	Chêne.	Gauderolles.	Blaou.	Érigny.	Graviers.	Foisy.	Rivière.	Trou-d'Eau.	Breuil.
1 ^{er} janv....	10°, 20	10°, 20	10°, 15	10°, 30	10°, 35	10°, 30	10°, 30	10°, 15	10°, 80
31 janv....	9°, 90	9°, 90	9°, 90	10°, 00	10°, 05	10°, 00	10°, 00	10°, 10	10°, 75

Nous reviendrons plus loin sur les variations de la température de ces sources.

Les analyses chimique et bactériologique faites à la fin du mois ont donné les résultats suivants :

	Carbonate des			Matières organiques.	Numération.
	Azote nitrique.	alcalino-terreux en Cao.	Chaux.		
	mg	mg	mg	mg	
Chêne.....	1,6	88	91	1,3	1000
Blaou.	1,8	85	93	1,1	2700
Gauderolles.....	1,7	87	93	1,3	2460
Érigny.	1,9	90	97	1,4	1660
Graviers	1,7	91	98	1,1	3430
Foisy	1,8	89	95	2,0	2600
Rivière.....	1,7	88	95	1,8	1260
Trou-d'Eau.....	1,9	88	94	1,1	1900
Breuil.....	3,0	»	93	1,2	100

Ces analyses ont été faites une fois la crue passée. Si la matière organique peut être considérée comme le réflecteur de celle-ci, on s'aperçoit que, même à la fin du mois, alors qu'elle était passée, les chiffres obtenus sont relativement élevés. Cette même observation s'applique à la numération. Il résulte que, bien que de faible durée, la pluie du commencement du mois a donc troublé la nappe d'eau d'une façon très sensible.

Malgré ces résultats, nous ne pensons pas que la contamination des eaux des sources ait été très grande. Les eaux de la crue provenaient principalement de la forêt du Perche, région très peu peuplée; elles étaient donc peu contaminées et renfermaient surtout des détritits d'origine végétale à peu près exempts de bacilles suspects. C'est ainsi que, grâce à l'influence de notre surveillance, les conclusions de nos analyses chimique et bactériologique se trouvent atténuées considérablement et nous pouvons mieux juger des eaux qui sortent aux sources.

Pendant tout ce mois aucune eau de source n'a été mise en décharge.

Février.

Pluviomètre de Rueil-la-Gadelière.....	28,7 ^{mm}
Pluviomètre de Sainte-Nicole.....	67,2
Pluviomètre de Senonches.....	36,7
Température moyenne de l'air.....	7°,0

Le mois de février a été un des plus secs de l'année. La pluie ne commença à tomber sérieusement que les 27 et 28 février et l'influence de celle-ci ne se fera guère sentir qu'au commencement du mois de mars.

Quelques petites pluies sont tombées les 13, 23, 24 et 26 février dans la forêt du Perche, dont on constate l'influence sur le débit des sources ainsi que le montrent les résultats suivants :

Débils.	5 févr.	10 févr.	15 févr.	20 févr.	25 févr.	30 févr.
Chambre de jauge de la						
Vigne.....	674 ^l ,8	645 ^l ,7	612 ^l ,9	605 ^l ,9	621 ^l ,6	695 ^l ,8
Chambre de jauge du						
Breuil.....	94 ^l ,7	95 ^l	93 ^l ,3	93 ^l ,7	94 ^l ,7	96 ^l ,2

Les pluies des 27 et 28 février ne se font pas encore sentir. Ce sont, du reste, les plus fortes qu'on ait constatées pendant l'année 1903. Ainsi, à Rueil, il est tombé 22^{mm},6 le 28 février, depuis 5^h du matin jusqu'à 5^h du soir; à Senonches, la pluie a commencé le 27 février, à 9^h du soir, jusqu'au 28, à 6^h du matin. Il est tombé 29^{mm} d'eau.

Quant à Sainte-Nicole, pendant 10 heures consécutives, il est tombé 49^{mm} d'eau.

La température moyenne de l'air était de 6°,5.

Comme ce mois était sec, le débit des sources baissant, la température remonte aux sources, mais nous allons la voir redescendre immédiatement aussitôt que le débit augmente, c'est-à-dire à partir du 23 février.

Cette augmentation est faible comme d'habitude. Elle ne dépasse guère 0°,10 à 0°,15. En voici, du reste, les résultats.

	Chêne.	Gauderolles.	Biaou.	Érigny.	Graviers.	Foisys.	[Rivière.	Trou-d'Eau.	Breuil.
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 ^{er} févr.....	9,85	9,90	9,90	10,00	10,05	10,00	10,00	10,10	10,75
28 févr.....	9,95	9,95	9,95	10,05	10,10	10,10	10,05	10,25	10,75
Maximum. ...	9,95	10,00	10,00	10,15	10,20	10,20	»	10,35	»

Ces variations s'expliquent très bien et sont presque évidentes quand on connaît l'hydrographie souterraine de ce bassin. Lorsque la crue de janvier a cessé, les eaux des sources recevant une quantité d'eau de bétouilles de plus en plus faible, eau ayant une température voisine de celle de l'air, c'est-à-dire 7°, tendent à reprendre la température moyenne de la région, soit 11° environ, qui est également celle des eaux ayant séjourné un certain temps dans le sol.

Mais qu'il arrive une autre crue au moment où la température moyenne de l'air sera inférieure à 11° environ, les sources recevront une plus grande quantité d'eau perdue venant des ruisseaux, c'est-à-dire d'eau froide, abaissant leur température. Il est donc tout naturel de trouver une corrélation entre le débit des sources et les variations rapides de leur température. Nous la retrouvons pendant tout le cours de notre exposé. Nous en tirerons cette année quelques conséquences intéressantes, mais nous réservons pour l'an prochain une discussion approfondie des résultats observés en même temps que nous en montrerons l'importance au point de vue hydrologique.

Les analyses chimique et bactériologique furent faites à la fin du mois. En voici les résultats.

	Azote nitrique.	Carbonate des alcalino-terreux en Cao.	Chaux	Matières organiques en oxygène.	Numérations. Bactéries par cm ³ .
	mg	mg	mg	mg	
Chêne.....	1,0	51	60	1,7	2460
Blaou.....	1,2	52	64	1,9	2700
Gauderolles.....	1,3	53	57	1,9	3430
Érigny.....	1,2	54	63	1,4	1900
Graviers.....	1,3	58	64	2,1	2600
Foisy.....	1,0	59	65	1,5	1260
Rivière.....	1,1	58	76	2,1	1000
Trou-d'Eau.....	1,0	61	82	2,2	1660
Breuil.....	2,3	95	100	0,6	100

La crue commence à se faire sentir, les nitrates, la chaux ont diminué, la matière organique a augmenté. Tous ces faits sont connus et concordent avec les analyses déjà publiées les années précédentes par MM. Albert Lévy et Miquel.

Avant d'aborder les événements du mois de mars nous pouvons

prévoir l'intensité de la crue qui va survenir. Le ruisseau du Buternay atteignait difficilement Boissy-le-Sec jusqu'à la fin du mois. Le 28 février, il est allé brusquement se perdre dans le bétoire du Vaux-Renard, ce qui indique un débit assez considérable; ce fait présage que la crue sera forte. D'autre part l'Avre coule jusqu'à Verneuil. Ces deux ruisseaux s'alimentant à deux régions différentes, la crue apparaît générale. Les eaux qui sortiront aux sources y apporteront une grande quantité d'impuretés provenant du lavage du sol, et celles-ci sont loin d'offrir la même sécurité, en ce qui concerne les microbes suspects, que lors de la petite crue partielle du commencement du mois de janvier.

Mars. — La pluie, qui s'était mise à tomber le 28 février, continue encore dans les premiers jours du mois de Mars. Le 3, on note à Rueil, 21^{mm} d'eau en 6 heures, à Sainte-Nicole, 31^{mm} en 18 heures, et à Senonches, 40^{mm} depuis le 2, à 1^h du soir, jusqu'au 3, à 7^h du matin

C'est, du reste, dans la première quinzaine de mars que la pluie est tombée en plus grande abondance. Ainsi à Rueil, sur 42^{mm}, 2 de pluie, il est tombé 28^{mm} les trois premiers jours; aussi ce mois ne peut être compté parmi les plus pluvieux. Voici les chiffres relevés à chaque pluviomètre :

Pluviomètre de Rueil-la-Gadelière.....	42,2 ^{mm}
Pluviomètre de Sainte-Nicole.....	90,5
Pluviomètre de Senonches.....	63,4
Température moyenne de l'air.....	7°,5

La crue qui se déclare dès le 1^{er} du mois prend une certaine importance à cause de l'abondance des pluies tombées.

Nous avons vu, dès le 28 février, le ruisseau de Buternay arrivé au goufre du Vaux-Renard, lequel fonctionne jusqu'au 12 mars. Le volume d'eau charrié est même si considérable certains jours que les 3, 4, 5 et 8 mars le Buternay va se perdre en aval du Vaux-Renard, dans les prés.

Comme nous sommes dans une saison où la température de l'air est relativement basse, les pluies profitent beaucoup aux ruisseaux et à la nappe. Les ravins se remplirent d'eau; ainsi ceux de Bourth, Mandres, Gournay se mettent à couler le 2 à 4^h du soir

et finissent le 4 à 4^h du matin. Nous profitons de cette circonstance pour faire une expérience avec la fluorescéine au-dessous de Gournay. Les eaux des sources étaient alors troubles et nous avons eu beaucoup de difficulté à reconnaître l'arrivée de la fluorescéine. Elle a pu être nettement distinguée à la source de Blaou *après filtration des eaux*, 217 heures après sa jetée, soit une vitesse de 66^m par heure. La rive droite de l'Avre contribue ainsi à l'alimentation des sources de la Ville de Paris. C'était la première expérience tentée sur ce versant de l'Avre; pour en recommencer une autre il faut attendre une deuxième crue.

Le ruisseau de Ruth commence à couler le 2 mars et finit de couler le 8 mars. Il a même débordé et pendant cette crue un nouvel effondrement s'est produit dans un pré à Normandel. La formation de cette mardelle est le seul fait géologique intéressant que nous ayons eu à constater en 1903.

Le ruisseau de Pipe-Souris coule du 2 au 11 mars, celui de Sorel du 2 au 12 mars avec un volume d'eau suffisant pour déborder dans les prés.

Comme ces ruisseaux ne sont guère alimentés que par des eaux de ruissellement, on va les voir tarir aussitôt que les pluies cesseront. Ainsi, à partir du 16 mars, le ruisseau du Buternay arrive difficilement jusqu'au lavoir de Boissy-le-Sec.

Le débit des sources augmentera dès les premiers jours du mois, mais cet état durera comme la pluie et le 15 le débit se remet à baisser.

Débits.	5 mars.	10 mars.	15 mars.	20 mars.	25 mars.	30 mars.
Chambre de jauge de la Vigne.....	1173 ^l	1558 ^l ,9	1323 ^l ,8	1237 ^l ,2	1269 ^l	1145 ^l
Chambre de jauge du Breuil	1077 ^l	104 ^l ,2	102 ^l ,6	101 ^l ,3	100 ^l ,4	100 ^l ,6

Les eaux furent jugées telles le 1^{er} mars qu'on mit en décharge à partir de midi les sources hautes (Chêne, Blaou, Gauderolles, Érigny). Le 5 mars toutes les sources de la Vigne sont en décharge, le 10 une grande partie des eaux sont remises dans l'aqueduc quoique les eaux soient légèrement louches. Pendant ce temps la source du Breuil est restée claire.

Comme on l'observe chaque fois le débit baisse mais relative-

ment lentement. Le sous-sol forme comme un vaste réservoir où s'emmagentent une grande partie des eaux des ruisseaux disparus.

On retrouve, pour la température des sources, la même variation que nous avons signalée plus haut. Ces eaux engouffrées sont à une température voisine de celle de l'air et comme elles contribuent à l'augmentation du débit constaté aux sources, on comprend qu'elles viennent abaisser la température des eaux ayant séjourné un moment dans la nappe. La variation de la température suit donc une marche inverse de celle du débit. Le minimum de température constaté est justement le jour où le débit est le plus grand.

Voici les résultats obtenus :

Groupe du Nouvet.

	Chêne.	Gauderolles.	Blaou.	Érigny.	Graviers.	Foisy.	Rivière.	Trou-d'Eau.	Breuil.
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 ^{er} mars...	9,9	9,9	9,9	10,00	10,00	10,05	9,9	9,9	10,7
31 mars...	9,8	9,9	10,0	10,00	9,85	9,85	9,8	9,8	10,8
Minimum..	9,4	9,4	9,2	9,45	9,25	9,00	8,9	9,2	10,5
Date du minimum..	7mars	7mars	4mars	7mars	7mars	5mars	7mars	7mars	4mars

L'examen de ces chiffres est assez instructif. Ainsi cette crue amenait aux sources un fort volume d'eau ayant une température bien inférieure à celle de la nappe et cependant elle n'a réussi à refroidir sensiblement les eaux de celle-ci que juste le temps où elle s'est manifestée. Des études en cours et sur lesquelles nous reviendrons avec plus de détails l'an prochain, nous permettent de donner l'explication générale de ces résultats. Parmi les eaux engouffrées et froides une partie ressort immédiatement aux sources en conservant à peu près la température qu'elle avait avant sa perte dans le sol. C'est elle qui vient refroidir aux émergences les eaux de la nappe avec lesquelles elle se mélange. Ce reste séjourne beaucoup plus longtemps dans le sol, ce qui lui permet de se mettre en équilibre de température avec le degré géothermique des terrains où il séjourne, soit environ 10°,6 à 10°,8. C'est ce qui fait qu'une fois la crue passée la température des sources se relève. Pour terminer, nous ferons observer que la température de la source du Breuil a varié également.

Les eaux ont été analysées à la fin du mois lorsque la crue était franchement à son déclin.

Les résultats obtenus montrent que si les eaux tendent à s'améliorer, c'est-à-dire si elles se rapprochent au point de vue de leur richesse en nitrate et en chaux de la composition trouvée en saison normale, on s'aperçoit, en comparant ces nombres avec ceux publiés au mois de janvier par exemple, qu'il y a encore insuffisance de différents éléments. La numération même donne un chiffre encore élevé de bactéries.

	Azote nitrique.	Carbonates alcalino-terreux en chaux.	Chaux.	Matières organiques.	Numérations.
	mg	mg	mg	mg	
Chêne.	1,4	80	83	0,6	1580
Blaou.	1,4	77	84	0,6	1700
Gauderolles.	1,2	78	83	0,6	660
Érigny.	1,3	79	84	0,9	3360
Graviers.	1,4	78	85	0,5	1000
Foisy.	1,4	78	86	0,8	815
Rivière.	1,5	75	78	0,6	715
Trou-d'Eau.	1,6	73	86	0,8	1900
Breuil.	2,4	91	104	0,4	260

Avril. — Nous quittons la fin du mois de mars qui fut sèche, nous retrouvons avril qui fut également très sec. Les données de chacun des pluviomètres sont là pour en témoigner :

Pluviomètre de Rueil-la-Gadelière.	35,4 ^{mm}
Pluviomètre de Sainte-Nicole.	63,8
Pluviomètre de Senonches.	25,5
Température moyenne de l'air.	7°,5

La différence des résultats du pluviomètre de Sainte-Nicole tient à cette circonstance que les 29 et 30 avril il est tombé à cet endroit 30^{mm} d'eau.

Aussi vit-on pendant ce mois le ruisseau du Buternay arriver difficilement jusqu'au lavoir de Boissy-le-Sec. La température des sources remonte, leur débit diminue. Ce sont toujours les mêmes lois qui président à toutes ces variations et ce que nous avons dit précédemment est maintenant suffisamment connu pour qu'il soit inutile de le répéter.

A titre documentaire et pour fixer les idées nous donnons dans

les deux Tableaux ci-dessous les variations de la température et du débit des sources.

Température des sources.

	Chêne.	Gauderolles.	Blaou.	Érigny.	Graviers.	Foisy.	Rivière.	Trou-d'Eau.	Breuil.
1 ^{er} avril....	10°	10°	10°	10°	9°, 9	9°, 9	9°, 85	9°, 9	10°, 8
30 avril....	10°, 10	10°, 10	10°, 10	10°, 25	10°, 15	10°, 15	10°, 05	10°, 10	10°, 8

Débîts des sources.

Débîts.	5 avril.	10 avril.	15 avril.	20 avril.	25 avril.	30 avril.
Chambre de jauge de la Vigne.....	1081 ¹ ,3	1046 ¹ ,2	998 ¹ ,4	964 ¹ ,2	899 ¹ ,9	886 ¹ ,6
Chambre de jauge du Breuil.....	99 ¹ ,6	99 ¹ ,3	98 ¹ ,2	99 ¹ ,3	97 ¹	98 ¹ ,6

La source du Breuil conserve un débit à peu près constant et sa température ne varie plus.

Les analyses faites à la fin du mois d'avril vont nous montrer que les eaux s'enrichissent en nitrates et en chaux. Les bactéries aérobies diminuent, mais il y a un facteur qui n'est pas normal, c'est celui de la matière organique.

Voici, en effet, les résultats des analyses.

	Carbonates			Matières organiques en oxygène.	Numérations.
	Azote nitrique.	alcalino-terreux en Cao.	Cao.		
	mg	mg	mg	mg	
Chêne.....	2	86	87	0,8	200
Blaou.....	2	84	87	0,7	»
Gauderolles.....	2,1	87	88	1,4	200
Érigny.....	2,1	86	86	0,8	460
Graviers.....	2,1	90	89	0,7	100
Foisy.....	2,1	88	86	1,2 (?)	100
Rivière.....	2,1	87	89	0,7	200
Trou-d'Eau.....	2,3	81	82	1,7 (?)	130
Breuil.....	2,8	91	98	1,9 (?)	100

Il nous a été absolument impossible d'expliquer ces doses relativement fortes de matières organiques. Les analyses ont été faites en double et ont donné des résultats identiques.

Mai. — La fin du mois d'avril fut pluvieuse ainsi que les commencements du mois de mai principalement dans la forêt du

Perche. Puis le temps redevint sec et la fin du mois se termina sur plusieurs orages. Voici les chiffres relevés dans chaque station pluviométrique :

Pluviomètre de Rueil-la-Gadelière.....	64,4 ^{mm}
Pluviomètre de Sainte-Nicole.....	104,5
Pluviomètre de Senonches.....	32,7
Température moyenne de l'air.....	13°,8

Ces quelques pluies du commencement du mois amènent une augmentation du débit des ruisseaux et des sources.

C'est ainsi que le Buternay arrive au lavoir de Boissy-le-Sec. Aux sources on relève les débits suivants :

Débits.	5 mai.	10 mai.	15 mai.	20 mai.	25 mai.	30 mai.
Chambre de jauge de la Vigne.....	1054 ^l ,4	1079 ^l ,1	1076 ^l ,9	1031 ^l ,4	961 ^l ,7	897 ^l ,2
Chambre de jauge du Breuil.....	99 ^l ,1	99 ^l ,9	99 ^l ,3	98 ^l ,6	98 ^l	96 ^l

Le maximum du débit eut lieu le 11.

Or, la température de l'air ou des ruisseaux étant sensiblement celle de la nappe souterraine, cette petite crue influera très peu sur la température des sources captées, conformément à nos précédentes explications.

Voici, en effet, les chiffres relevés :

	Chêne.	Gau- deroies.	Blaou.	Érigny.	Graviers	Foissys.	Rivière.	Trou- d'Eau.	Breuil.
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 ^{er} mai.....	10,10	10,10	10,10	10,30	10,15	10,15	10,10	10,10	10,80
31 mai.....	10,20	10,20	10,25	10,35	10,25	10,25	10,15	10,25	10,85
Minimum.....	»	»	»	10,20	10,20	»	»	»	»
Date du min...	»	»	»	12 mai	12 mai	»	»	»	»
Maximum.....	»	»	»	»	»	»	10,20	»	»
Date du max..	»	»	»	»	»	»	12 mai	»	»

En examinant ces différents nombres, on voit que les variations de la température sont faibles et presque négligeables.

Dans les derniers jours du mois les orages surviennent, mais la température de l'air s'élevant, les pluies profitent moins à la nappe. A l'analyse, on constate pourtant une différence de composition des eaux avec le mois précédent.

Il y a une diminution sensible des nitrates et de la chaux, une augmentation réelle de la matière organique et du nombre des

microbes. Cette crue était néanmoins bien faible, car, comme nous allons le voir, elle ne fait guère qu'arrêter momentanément la baisse du débit des sources. Les nombres trouvés se rapprochent beaucoup des résultats d'analyses du mois de mars.

	Azote nitrique.	Carbonates alcalino-terreux en chaux.	Chaux.	Matières organiques en oxygène.	Numérations. Bactéries par cm ³ .
	mg	mg	mg	mg	
Chêne.....	1,5	77	79	1,7	2500
Blaou.	1,5	77	78	1,2	3500
Gauderolles	1,5	81	81	1,2	700
Érigny.	1,5	79	78	1,2	400
Graviers.....	1,6	84	78	1,1	2300
Foisy.....	1,7	81	78	0,5	300
Rivière.....	1,6	75	78	0,9	2000
Trou-d'Eau.....	1,8	75	88	0,9	12000
Breuil.....	3,0	96	103	0,9	1000

Cette variation dans la composition des eaux est intéressante, car elle aurait pu passer inaperçue si elle avait eu lieu au milieu du même mois. Rien, soit au moyen des données météorologiques, soit au moyen des variations de débit aux sources, ne pouvait nous faire soupçonner que la crue était réelle.

Si, jusqu'au mois de mai, nous avons pu pronostiquer facilement une crue et l'influence qu'elle pouvait avoir sur les sources en nous basant sur les données météorologiques et hydrologiques ainsi que sur l'examen des températures et des débits aux sources, nous nous trouvons en présence d'un cas où nos renseignements apparaissent imparfaits. Il semble indispensable de connaître journellement par un moyen simple et rapide les variations de la composition des eaux.

Ce point faible ne nous avait pas échappé, car le 1^{er} juin nous pouvions commencer sur toutes les sources la recherche quotidienne de la conductibilité électrique.

Juin. — La température moyenne de l'air est de 15°; les pluies de la fin du mois précédent et du commencement de celui-ci profitent médiocrement à la nappe souterraine. Aussi, quoique juin soit relativement pluvieux :

Pluviomètre de Rueil-la-Gadelière.....	72 ^{mm} ,3
Pluviomètre de Sainte-Nicole.....	103 ^{mm}

le ruisseau de Buternay n'a pu dépasser que difficilement le lavoir de Boissy-le-Sec. On ne doit pourtant pas attacher une trop grande importance à cette donnée, car à cette époque les riverains de ce ruisseau irriguaient.

Les résultats des jaugeages aux sources sont des facteurs moins sujets à caution.

Débîts.	5 juin.	10 juin.	15 juin.	20 juin.	25 juin.	30 juin.
Chambre de jauge de la Vigne.....	859 ^l	861 ^l ,8	847 ^l ,9	823 ^l ,8	803 ^l	786 ^l
Chambre de jauge du Breuil.	97 ^l	98 ^l	95 ^l ,7	98 ^l ,3	96 ^l ,7	94 ^l ,4

Pendant les premiers jours du mois, les sources ont un débit à peu près constant, puis les eaux continuent à décroître.

En consultant les relevés pluviométriques, on s'aperçoit qu'à Rueil il est tombé le 1^{er}, 18^{mm},7; le 19, 11^{mm},5 et le 21, 14^{mm},4.

A Sainte-Nicole, les plus fortes pluies sont le 9, 23^{mm}; le 14, 10^{mm}; le 16, 11^{mm}; le 17, 13^{mm} et le 19, 17^{mm}.

Les pluies tombées dans les environs du 19 juin n'ont guère profité à la nappe; mais elles n'ont pas été insensibles aux sources comme nous allons le voir.

Grâce à la recherche quotidienne de la conductibilité, nous voyons que le 12 juin cette conductibilité baisse. La résistivité augmente de 150 ohms pour la source du Breuil, de 250 ohms pour les autres sources. Trois jours après, la source du Breuil reprend sa conductibilité normale, et seulement le 25 juin pour les autres sources dont les eaux sont restées toujours claires.

Les analyses chimiques et bactériologiques ont donné les résultats suivants :

	Azote nitrique.	Carbonates alcalino-terreux en chaux.	Chaux.	Matières organiques en oxygène.
	mg	mg	mg	mg
Chêne.....	1,8	97	82	1
Blaou.	1,8	97	80	0,4
Gauderolles.....	1,8	97	80	1
Érigny.....	1,8	97	80	0,4
Graviers.....	1,8	99	80	1,1
Foisy.....	1,9	97	81	0,9
Rivière.....	1,9	93	83	0,8
Trou-d'Eau.....	1,9	97	74	1
Breuil.....	2,7	103	97	0,4

Les eaux des sources redeviennent normales, elles reprennent leur teneur en substances salines aussitôt cette petite crue passée.

Pendant ce temps, la température des sources continue à monter.

	Chêne.	Gauderolles.	Blaou.	Érigny.	Graviers.	Foisy.	Rivière.	Trou-d'Eau.	Breuil.
1 ^{er} juin . . .	10°, 20	19°, 20	10°, 20	10°, 40	10°, 30	10°, 20	10°, 25	10°, 20	10°, 80
30 juin . . .	10°, 30	10°, 30	10°, 30	10°, 55	10°, 40	10°, 40	10°, 30	10°, 30	10°, 85

Nous avons vu plus haut que le débit des sources baisse; la nappe s'épuise donc petit à petit, laissant de la sorte des cavités nombreuses à remplir. Il semblait intéressant de voir comment se modifiait l'hydrologie souterraine.

Pendant cette période d'assèchement de la nappe, nous avons porté nos études sur le Lamblore.

D'après nos expériences qualitatives, nous savions que ce ruisseau ne semble pas envoyer toutes ses eaux perdues dans les bétoires qui l'absorbent aux sources de Rueil. En février 1901, nous avons vu, au moyen du chlorure de calcium, qu'environ un dixième seulement des eaux perdues du Lamblore reparaissait aux sources. Cette proportion est-elle susceptible de varier?

Le 11 juin on jeta dans un bétoire du Haut-Chevrier 2^k, 500 de fluorescéine. Celle-ci fut retrouvée très nettement et visible à l'œil nu, après 66 heures, aux sources suivantes: Graviers, Foisy, Rivière, Trou-d'Eau.

L'expérience fut recommencée le 19 juin au même endroit. Les sources atteintes furent celles indiquées précédemment, mais le degré de coloration des sources fut trouvé beaucoup plus faible (environ dix fois moindre).

En recommençant une troisième expérience le 1^{er} juillet au même endroit et avec la même quantité de fluorescéine, on constate que cette fois aucune source n'est atteinte. Par conséquent, en admettant que la matière colorante arrive trop diluée aux sources pour être décelable s'il existe toujours une communication entre les bétoires du Haut-Chevrier et les sources de la Ville de Paris, celle-ci est bien faible.

On voit donc, par cette expérience, que le régime souterrain des eaux qui alimentent les sources est rapidement variable. Ici, en 19 jours, ce régime a changé entièrement et progressivement. La situation inverse se présentera et il y a lieu de penser que, à la

suite de crues consécutives, le régime hydrologique souterrain d'une période sèche sera modifié et redeviendra ce qu'il était avant. Certaines eaux peu dangereuses à un moment donné peuvent alors devenir nettement nuisibles en l'espace de quelques jours.

Par cet exemple on voit nettement l'utilité qu'il y a de répéter ces expériences avec la fluorescéine à certaines époques de l'année, car le régime hydrologique souterrain est très variable.



SERVICE PHYSIQUE ET MÉTÉOROLOGIQUE,

M. JOSEPH JAUBERT, CHEF DU SERVICE.

OBSERVATIONS QUOTIDIENNES

Faites à MONTSOURIS ⁽¹⁾ et à la TOUR SAINT-JACQUES

PENDANT L'ANNÉE MÉTÉOROLOGIQUE 1903.

[4^e trimestre (Automne) : du 1^{er} septembre au 30 novembre 1903.]

SEPTEMBRE 1903 a été chaud au début, froid vers le milieu et doux à la fin, en moyenne un peu plus chaud que la normale. La pression et l'humidité ont été un peu en excès, la nébulosité et la pluie à peu près normales, la vitesse du vent inférieure à sa vitesse normale.

Pression barométrique. — Elle a été supérieure à la normale 17 jours : 1^o du 1^{er} au 8 (les 2 et 5 exceptés); 2^o du 14 au 18; 3^o du 22 au 27. La moyenne à midi, 757,1, présente un excès de 0^{mm},9 par rapport à la moyenne de 31 années.

La première période de surpression est la suite de celle que nous avons signalée à la fin du mois précédent. Le centre des hautes pressions, situé à l'Est durant les premiers jours du mois actuel, s'est transporté au Sud-Ouest à partir du 7.

Dans la nuit du 10 au 11, une importante dépression est passée sur la Manche avec une vitesse de translation très grande. Apparue le 10 au matin au large de l'Irlande, elle a signalé son approche, dans le cours de la même journée, par une baisse barométrique très rapide qui a atteint 4^{mm},9 de 6^h à 9^h du soir, soit 1^{mm},6 à l'heure; le lendemain 11, au matin, le centre de cette dépression se trouvait sur la Hollande. A Paris, le

(1) Les valeurs indiquées pour le baromètre sont relevées à l'altitude de 78^m; elles sont, depuis le 1^{er} janvier 1901, corrigées de la gravité, conformément au vœu de la Commission internationale de Météorologie.

minimum, 740^{mm}, 1, a été enregistré le 11 à 3^h20^m du matin. C'est le minimum absolu du mois. Il a été suivi d'une hausse d'abord lente du 11 au 13, puis assez rapide du 13 au 15.

Les hautes pressions qui ont régné du 14 au 18 sont apparues au Nord-Ouest le 14, ont eu leur centre sur l'Angleterre le 15, puis sur la France les 17 et 18 et se sont retirées le 19 vers le Nord-Est. On a enregistré à deux reprises un maximum de 764^{mm}, 3, le 15 à 9^h35^m du matin et le 17 à 9^h du soir.

A partir du 19, notre région a été alternativement soumise à l'influence d'une aire dépressionnaire ayant son centre à l'Ouest ou au Nord-Ouest et à celle d'un anticyclone ayant son centre à l'Est ou au Nord-Est.

Dates des principaux maxima et minima relatifs :

Maxima, les.....	3	8	10	15	17	23	30
Minima, les.....	2	5	9	11	16	21	29

Température. — Après une période froide prolongée, la température s'était relevée le 31 août, elle est devenue très chaude les 1^{er} et 2 septembre et est restée supérieure à la normale jusqu'au 6 inclus. Le maximum absolu du mois a été observé dans toutes nos stations le 1^{er}, sauf à Sevrans-Livry où l'on a eu 0°, 1 de plus le 2.

Paris.

Banlieue.

Hôpital Saint-Louis.....	33,0	Brévannes.....	33,4
Abattoir de Vaugirard.....	32,8	Achères.....	33,3
Montsouris.....	32,3	Vaucluse.....	33,2
Tour Saint-Jacques.....	32,2	Ville-Évrard.....	32,5
Belleville.....	31,8	Fresnes.....	32,0
Montmartre.....	31,5	Choisy-le-Roi.....	31,6
Square Saint-Jacques.....	30,8	Sevrans-Livry.....	31,5
Buttes-Chaumont.....	30,3	Parc Saint-Maur.....	31,4
		Trappes.....	31,1
		Villejuif.....	31,1
		Villepreux.....	31,1

Le 2, le maximum a encore été supérieur à 30° dans toutes les stations, sauf à Trappes où il a été de 29°, 8. Au point de vue de la moyenne diurne, cette journée du 2 a été la plus chaude du mois; elle a présenté un excès thermique de 6°, 3.

Le 7, la température s'est abaissée au-dessous de la normale, à laquelle elle est demeurée inférieure jusqu'au 19 inclus, soit pendant 13 jours consécutifs. Au cours de cette période froide, le déficit thermique a été en moyenne de 3°, 2 et a atteint 6° le 13. C'est aussi le 13 qu'on a noté dans

toute la région parisienne le minimum le plus bas du mois (sauf aux Buttes-Chaumont et à Fresnes où il a eu lieu le 18).

<i>Paris.</i>		<i>Banlieue.</i>	
	⁰		⁰
Auteuil.....	3,6	Villepreux.....	0,1
Montsouris.....	3,9	Ville-Évrard.....	0,6
Belleville.....	4,1	Vaucluse.....	0,9
Abattoirs de Vaugirard.....	4,3	Trappes.....	2,4
Buttes-Chaumont.....	5,6	Fresnes.....	2,5
La Villette.....	5,7	Saint-Cyr.....	3,0
Montmartre.....	6,0	Achères.....	3,1
Tour Saint-Jacques.....	6,1	Villejuif.....	3,3
Passy.....	6,7	Parc Saint-Maur.....	4,1

A partir du 20, la température a été constamment supérieure à la normale, les deux derniers jours du mois ont même été relativement très chauds (excès thermique 5°,5 le 29 et 5°,7 le 30).

Pour l'ensemble du mois, la moyenne des minima est supérieure de 0°,5 à la normale et celle des maxima supérieure de 0°,4. La moyenne du mois, 16°,3, est en excès de 0°,7.

A la surface du sol gazonné sans abri, l'observation des thermomètres à réservoir vert a donné les résultats suivants : moyenne des minima, 9°,1, supérieure de 0°,3 à la normale ; moyenne des maxima, 31°,8, supérieure de 1°,0 à la normale ; extrêmes absolus, 44°,2 le 1^{er} et 1°,2 le 13.

On a observé de la gelée blanche, le 13 au matin, dans plusieurs stations de la banlieue.

Humidité. — L'état hygrométrique moyen, d'après les observations de 9^h, midi et 3^h, est de 67,4, soit 1,6 de plus qu'en moyenne normale. On a compté 16 jours ayant présenté une humidité en excès. Tension moyenne de la vapeur d'eau, 10^{mm},6, supérieure de 0^{mm},6 à la normale.

Brouillards. — Des brouillards locaux ont été observés pendant les matinées des 8, 16, 17, 18, 19, 23, 24, 27 et 28, limitant par endroits la visibilité de 50^m à 100^m ; ils ont d'ailleurs peu duré, celui du 23 a été plus important sur Paris où il avait une hauteur de 300^m au-dessus du sol, et au-dessus le ciel était pur entre 8^h et 11^h du matin ; le brouillard qui a persisté faible presque toute la journée est devenu intense par places, le soir.

Vent. — C'est la direction SSE qui a été la plus fréquemment observée. Direction moyenne à Montsouris : S 18° W. Direction moyenne à la Tour-Saint-Jacques d'après les 240 observations trihoraires directes : S 4° E.

La vitesse moyenne du vent est inférieure de 0^m,3 à la normale ; 10 journées seulement ont présenté une moyenne diurne en excès ; la plus élevée est celle du 11 : 7^m,4. Dans la nuit du 10 au 11, lors du passage de la

dépression dont nous avons parlé plus haut, le vent a soufflé avec une grande force, atteignant à deux reprises la vitesse de 20^m par seconde : à $10^h 10^m$ du soir et à minuit 10^m .

Pluie. — Bien que le nombre des jours pluvieux, 11, ait été inférieur de 3 au nombre normal, la hauteur totale d'eau recueillie à Montsouris, $52^{mm}, 0$, est un peu supérieure à sa valeur normale, $49^{mm}, 2$. Durée de chute, 22 heures 40 minutes.

Nébulosité. — La nébulosité moyenne, 50, est inférieure de 2 unités à la normale.

On a noté un jour de ciel constamment couvert, aucun de ciel absolument sans nuages. Durée effective d'insolation : 158 heures 10 minutes ; rapport à la durée totale : $0,42$. Éclairement moyen : $40,4$.

OCTOBRE a été surtout remarquable par sa grande pluviosité. A noter en outre une pression barométrique presque continuellement basse, une température très douce, une humidité, une nébulosité et une vitesse du vent notablement supérieures à leurs valeurs normales.

Pression barométrique. — Au point de vue de la distribution des isobares en Europe, la journée du 1^{er} se rattache aux quatre derniers jours du mois précédent, qui avaient présenté la même situation : dépression au Nord-Ouest, anticyclone au Sud-Est (ou à l'Est).

Le 2, changement complet : une bande de basses pressions barre l'Europe de l'Ouest à l'Est et le centre des hautes pressions est passé au Sud-Ouest. Du 2 au 7, les isobares restent orientées à peu près Ouest-Est ; plusieurs centres tourbillonnaires passent pendant cette période sur les Îles-Britanniques et la Scandinavie. A partir du 8, les isobares perdent leur forme rectiligne, mais, jusqu'au 18, les dépressions continuent à se succéder dans le nord-ouest et le nord de l'Europe.

Du 19 au 21, un couloir de hautes pressions orienté Nord-Sud couvre momentanément l'Europe occidentale, mais une aire dépressionnaire reparait dès le 21 au Nord-Ouest et le régime redevient cyclonique.

Du 25 au 29, les isobares présentent de nouveau une forme grossièrement rectiligne avec une orientation Nord-Sud, les basses pressions étant à l'Ouest et les hautes pressions à l'Est.

Le 30, une bande de surpression apparaît au Sud-Ouest et coupe en deux l'aire dépressionnaire primitive, dont les fragments sont rejetés sur le Nord-Ouest et sur la Méditerranée.

Le maximum absolu du mois est de $760^{mm}, 1$ (le 19 à $10^h 35^m$ du matin), le minimum absolu, de $736^{mm}, 5$ (le 28 à $3^h 30^m$ du matin). La moyenne à midi, $751^{mm}, 3$, est inférieure de $3^{mm}, 2$ à la normale. On ne compte dans ce mois que 4 journées ayant présenté une moyenne barométrique en excès : les 18-20 et le 31.

Le baromètre a été remarquablement stationnaire du 1 au 7, mais avec une forte variation diurne. A noter, le 13 au matin, une hausse rapide de plus de 1^{mm} à l'heure (3^{mm}, 1 de 3^h à 6^h).

Dates des principaux maxima et minima relatifs.

Maxima, les.....	7	10	14	19	24	26	
Minima, les.....	1	8	12	15	23	26	28

Température. — On ne compte dans ce mois que 5 journées ayant présenté une moyenne inférieure à la normale : les 10, 11, 16, 17 et 19 et pour la plus froide, celle du 11, le déficit a été seulement de 2°,5, tandis que plusieurs journées ont offert un excès thermique de plus de 5° (maxima 5°,4 le 3).

La moyenne du mois, 12°,4, est supérieure de 2°,0 à la normale, l'excès est imputable, pour une plus grande part, aux minima nocturnes plus élevés de 2°,2 qu'en moyenne, qu'aux maxima diurnes, plus élevés de 1°,3.

Le maximum absolu du mois s'est produit à des dates variées suivant les points :

<i>Paris.</i>	⁰	<i>Banlieue.</i>	⁰
Hôpital Saint-Louis, le 1 ^{er} ...	21,9	Brevannes, le 1 ^{er}	23,2
Abattoir de Vaugirard, le 5...	21,7	Vaucluse le 7.....	23,2
Passy, le 1 ^{er}	21,6	Sevran-Livry, le 1 ^{er}	23,0
Montsouris, le 7.....	21,5	Fresnes, le 7.....	23,0
Square Saint-Jacques, le 7.	21,3	Ville-Évrard, le 1 ^{er}	22,9
Tour Saint-Jacques, les 7 et 8.	21,2	Parc Saint-Maur, le 1 ^{er}	22,7
Belleville, le 7.....	21,0	Saint-Cyr, le 7.....	22,2
La Villette, le 5 et 6.....	20,8	Choisy-le-Roi, les 1 ^{er} et 7...	22,0
Montmartre, le 6.....	20,7	Achères, le 7.....	21,5
Buttes-Chaumont, le 4.....	20,2	Villepreux, le 7.....	21,5
		Trappes, le 7.....	21,3
		Villejuif, le 7.....	21,3

Le minimum absolu a été observé le 31 dans toutes les stations, sauf à Vaugirard où il a eu lieu le 19. D'ailleurs, dans plusieurs stations, le minimum du 19 a été très voisin de celui du 31.

<i>Paris.</i>	⁰	<i>Banlieue.</i>	⁰
Auteuil.....	1,8	Ville-Évrard.....	0,4
Montsouris.....	3,2	Vaucluse.....	0,2
Belleville.....	3,9	Trappes.....	0,5
Abattoir de Vaugirard.....	3,9	Villepreux.....	0,9
La Villette.....	4,4	Brevannes..	1,1
Montmartre.....	4,5	Fresnes.....	1,5
Hôpital Saint-Louis.....	4,8	Saint-Cyr.....	1,8
Tour Saint-Jacques.....	5,2	Parc Saint-Maur.....	2,0
Square Saint-Jacques.....	5,3	Achères.....	2,2
		Sevran-Livry.....	2,2

La gelée du 31 à Ville-Évrard ($-0^{\circ},4$ sous l'abri) est la première de la saison dans la campagne parisienne.

A la surface du sol gazonné sans abri, dans le parc Montsouris, l'observation des thermomètres à réservoir vert a donné les résultats suivants : moyenne des minima, $6^{\circ},9$, supérieure de $2^{\circ},2$ à la normale; moyenne des maxima, $23^{\circ},1$, supérieure de $2^{\circ},0$. Extrêmes absolus : $31^{\circ},9$ le 7 et $1^{\circ},0$ le 30. On voit que la température de l'air à la surface du sol sans abri est restée constamment au-dessus de zéro; en moyenne elle descend 4 fois au-dessous en octobre.

Humidité. — Etat hygrométrique moyen 9^h , midi, 3^h : $76,3$, supérieur de $2,3$ à sa valeur normale. 19 journées ont présenté un excès d'humidité.

Tension moyenne de la vapeur, 9^h , midi, 3^h : $9^{mm},0$, supérieure de $1^{mm},1$ à la normale

Brouillards. — Quelques légers ont été observés les 7, 8, 19 et 29, ce dernier seul a atteint une certaine intensité dans la banlieue Sud.

Vent. — Les vents polaires (NW à ESE) ont été à peu près absents pendant ce mois. Le courant équatorial a régné constamment, avec une direction dominante de S à SSW. Résultante à Montsouris, S 28° W et à la Tour Saint-Jacques, S 23° W.

Vitesse moyenne $4^m,6$, supérieure de $1^m,9$ à la normale. 19 journées ont présenté une moyenne diurne excessive; elles se groupent en 3 périodes bien marquées : du 2 au 9 (sauf les 7 et 8); du 12 au 17; enfin du 22 au 28. Moyenne diurne la plus élevée : $9^m,0$ le 5. Vitesse maxima $19^m,3$ le 12 à $8^h,5$ et $10^h,5$ du soir.

Pluie. — Mois très pluvieux. Hauteur totale d'eau recueillie à Montsouris, $97^{mm},8$, supérieure de 39^{mm} à la moyenne.

Durée totale de précipitation : 78 heures.

Nébulosité. — La nébulosité moyenne, 69, est supérieure de 9 unités à la normale. On a noté 1 jour de ciel constamment couvert, 2 jours sans soleil; il n'y a pas eu de jours sans nuages.

Durée effective d'insolation : $83^h,25$, rapport à la durée totale : 0,25. Éclairement moyen $26,1$.

NOVEMBRE. — A part une pression un peu forte, les éléments météorologiques ont présenté, en ce mois, des valeurs sensiblement normales.

Pression barométrique. — Ce mois compte 21 jours ayant présenté une moyenne barométrique supérieure à la normale; ils se groupent en deux périodes : la première, du 1 au 13; la deuxième, du 18 au 26, sauf une interruption le 21.

C'est au cours de la première période qu'on a enregistré le maximum absolu du mois, 768^{mm}, 2 le 5 à 9^h 25 du soir.

La bande de hautes pressions qui s'était constituée le 31 octobre a persisté jusqu'au 4 inclus, puis les hautes pressions ont pris la forme d'un anticyclone fermé, dont le centre, sur l'Angleterre le 5, est passé sur la Belgique les 6 et 7 et a gagné la Bavière le 8. Légèrement entamée le 9 par une dépression apparue au Nord, l'aire de surpression a son centre au Sud-Ouest du 10 au 12 et enfin sur la Suisse le 13.

Une dépression, venue du Nord-Ouest le 14, interrompt momentanément le régime anticyclonique qui se rétablit le 18.

Du 18 au 20, les hautes pressions couvrent l'Ouest, puis le Sud-Ouest. Le 21, nouvelle interruption due à une importante dépression sur la Norvège.

Le 22, les hautes pressions reparaissent au Sud-Ouest où elles se tiennent jusqu'au 27. Le baromètre, presque stationnaire du 23 au 26, s'est mis à baisser avec une rapidité extrême dans la journée du 27, à l'approche d'une profonde dépression signalée le matin au large de l'Irlande.

De 6 ^h à 9 ^h ,	baisse de.....	^{mm} 1,6		
De 9 ^h à midi,	»	2,5		
De midi à 3 ^h ,	»	4,2	soit ^{mm} 1,4	à l'heure
De 3 ^h à 6 ^h ,	»	6,6	» 2,2	»
De 6 ^h à 9 ^h ,	»	3,4	» 1,1	»
De 9 ^h à minuit,	»	1,2		

Après cette forte baisse, le baromètre s'est maintenu de nouveau à peu près stationnaire du 28 au matin au 30 au matin. A 4^h 15 du matin, le 30, on enregistrait le minimum absolu du mois : 733^{mm}, 0.

Moyenne à midi : 757^{mm}, 8, supérieure de 2^{mm}, 6 à la normale.

Dates des principaux maxima et minima relatifs :

Maxima, les.....	5	12-13	20	23
Minima, les.....	9	17	21	30

Température. — Supérieure en moyenne de 0°,4 à la normale, elle a été déficiente 12 jours :

1° Du 5 au 9, écart moyen 1°,8, écart maximum 2°,9 le 8,

2° Du 16 au 20, écart moyen 2°,4, écart maximum 3°,6 le 19,

3° Les 29 et 30, écart moyen 2°,4, écart maximum 4°,8 le 30.

On a noté, par contre, des écarts positifs de 4°,5 le 11, de 4°,2 les 21 et 23.

Les gelées ont débuté le 6 en quelques points de la campagne et se sont

généralisées les jours suivants. Toutefois, au cours de la première période froide, il ne s'en est pas produit dans toutes les stations, même en dehors de la ville. Voici les minima les plus bas de cette période :

<i>Paris.</i>		<i>Banlieue.</i>	
Auteuil, le 8.....	—1,6	Vaucluse, le 8.....	—3,6
La Villette, le 8.....	—0,5	Fresnes, le 8.....	—3,0
Belleville, le 9.....	—0,3	Ville-Évrard, le 9.....	—2,6
Montsouris, le 9.....	—0,1	Sèvres, le 9.....	—2,5
Tour Saint-Jacques, le 9...	0,0	Villepreux, le 8.....	—1,9
Montmartre, le 9.....	0,0	Brévannes, le 8.....	—1,8
Buttes-Chaumont, le 8....	0,0	Achères, les 8 et 9.....	—1,7
Hôpital Saint-Louis, le 9..	0,0	Saint-Cyr, le 8.....	—1,4
Passy, le 9.....	0,1	Trappes, le 9.....	—1,1
Square Saint-Jacques, le 9.	0,9	Sevran-Livry, le 8.....	—1,1
		Choisy-le-Roi, le 9.....	—1,0
		Parc Saint-Maur, les 8 et 9.	0,0

La gelée du 9 à Montsouris, —0°,1, est la première de la saison pour cette station.

Au cours de la deuxième période froide, du 16 au 20, les minima sont descendus à Paris plus bas que la première fois; il en a été de même dans le plus grand nombre des stations de la banlieue.

<i>Paris.</i>		<i>Banlieue.</i>	
Auteuil, le 20.....	—2,4	Villepreux, le 16.....	—3,7
Belleville, le 20.....	—1,1	Vaucluse, le 20.....	—3,0
Montmartre, le 20.....	—1,0	Trappes, le 20.....	—3,0
Passy, le 20.....	—0,9	Brévannes, le 20.....	—2,6
La Villette, le 20... ..	—0,8	Sevran-Livry, le 20.....	—2,5
Buttes-Chaumont, le 20...	—0,8	Fresnes, le 20.....	—2,5
Tour Saint-Jacques, le 20..	—0,2	Parc Saint-Maur, le 20....	—2,1
Montsouris, le 20.....	—0,1	Saint-Mandé, le 20.....	—2,0
Square Saint-Jacques, le 20.	0,3	Choisy-le-Roi, le 20.....	—2,0
		Saint-Cyr, le 20.....	—1,5
		Villejuif, les 16 et 17.....	—1,1
		Achères, le 20.....	—1,0

Après 8 jours de temps doux, les gelées ont repris le 30; pour la plupart des stations de Paris, c'est le minimum du 30 qui est le plus bas du mois, tandis que dans la banlieue il a été généralement moins bas que ceux qu'on avait notés, soit les 8-9, soit les 16-17, soit le 20.

<i>Paris.</i>	⁰	<i>Banlieue.</i>	⁰
Belleville.....	-2,9	Villepreux.....	-2,7
Vaugirard.....	-2,1	Trappes.....	-2,0
Montmartre.....	-1,8	Saint-Cyr.....	-1,6
Tour Saint-Jacques.....	-1,4	Ville-Évrard.....	-1,5
Auteuil.....	-1,4	Saint-Mandé.....	-1,5
Buttes-Chaumont.....	-1,4	Villejuif.....	-1,0
Montsouris.....	-1,0	Vaucluse.....	-1,0
Passy.....	-0,8	Sevrans-Livry.....	-0,8
Hôpital Saint-Louis.....	-0,6	Brévannes.....	-0,8
Square Saint-Jacques.....	-0,5	Achères.....	-0,7
		Fresnes.....	-0,6
		Parc Saint-Maur.....	-0,6
		Choisy-le-Roi.....	-0,5

A la surface du sol gazonné, sans abri, dans le parc de Montsouris, l'observation des thermomètres à réservoir vert a donné les résultats suivants : moyenne des minima, 2°, 4, supérieure de 0°, 2 à la normale; moyenne des maxima, 13°, 4, supérieure de 0°, 3.

Extrêmes absolus 21°, 6 le 2 et - 3°, 4 le 20. 10 jours de gelée, soit un de plus qu'en moyenne normale. Première gelée blanche de la saison le 7 (- 1°, 7).

Humidité. — État hygrométrique moyen 9^h, midi, 3^h, 79, 2, inférieur de 0, 7 à la normale. On a compté 13 jours ayant présenté une humidité moyenne en excès. Tension moyenne de la vapeur 9^h, midi, 3^h : 6^{mm}, 4, inférieure de 0^{mm}, 1 à la normale.

Brouillards. — On a compté pendant ce mois 14 jours de brouillard, les 1-5, 8-9, 14, 16-20 et 29, mais aucun n'a été intense.

Vent. — Les vents équatoriaux ont de beaucoup prédominé; le courant polaire n'a régné avec quelque continuité que du 4 au 8. C'est d'entre WNW et WSW que le vent a soufflé le plus fréquemment. Direction moyenne à Montsouris W 14° N. Direction moyenne à la Tour Saint-Jacques W 8° S. Inférieure en moyenne de 0^m, 2 à la normale, la vitesse du vent n'a été un peu forte que vers la fin du mois, 11 journées ont présenté une moyenne diurne en excès; la plus élevée a été de 8^m, 1 le 28. Vitesse maxima 21^m, 2 le 27 à 6^h 10^m du soir.

Pluie. — On a recueilli, à Montsouris, 42^{mm}, 6 d'eau et compté 17 jours pluvieux. Durée totale de chute : 74 heures 5 minutes.

Nébulosité. — La nébulosité moyenne, 71, est exactement normale. On a compté 5 jours de ciel constamment couvert, 10 jours sans soleil, dont 3 consécutifs, 1 jour sans nuage. Durée effective d'insolation : 54 heures 45 minutes : rapport à la durée totale 0, 20. Éclairement moyen, 15, 3.

TABLEAUX D'OBSERVATIONS.

Les Tableaux qui suivent résument les données recueillies pendant la saison d'automne 1903 (1^{er} septembre au 30 novembre 1903).

Septembre 1903.

BAROMÈTRE (Montsouris alt. 78 ^m) à 0° à midi.		TEMPÉRATURE DE L'AIR.						HUMIDITÉ RELATIVE.						TENSION de la VAPEUR D'EAU.				
		Montsouris.						Tour Saint-Jacques.						Tour Saint-Jacques.				
		Sous l'abri.			Sans abri.			Sous l'abri.			Montsouris.			Tour Saint-Jacques.			Moyenne tri- horaire.	Moyenne tri- horaire.
		m.	M.	Moy.	écart.	m.	M.	m.	M.	Moy.	Maxima absolus.	Minima absolus.	Moyenne tri- horaire.	Maxima absolus.	Minima absolus.			
1	75,70	14,4	32,3	5,0	12,1	44,2	14,4	32,2	23,30	89	38	60,9	85	34	13,66	13,07		
2	51,88	16,3	31,1	6,35	14,2	41,0	18,3	31,0	24,36	89	37	59,4	84	36	13,04	13,47		
3	60,12	16,5	24,5	3,20	14,2	39,2	16,6	23,4	20,00	82	49	66,6	82	48	11,19	11,32		
4	50,19	14,8	28,5	4,15	12,0	37,3	15,3	28,0	21,65	75,8	56	69,6	82	53	14,05	13,77		
5	54,79	16,2	25,7	3,90	14,0	37,3	18,1	26,0	22,05	92	48	71,2	100	49	13,02	13,07		
6	56,71	14,2	24,1	2,70	12,6	36,1	13,6	23,9	16,45	81,5	62	82,4	94	62	12,60	13,43		
7	61,67	12,9	18,8	-0,30	10,7	26,5	13,1	19,8	16,75	75,8	50	73,9	91	47	9,68	9,69		
8	63,05	9,3	20,7	-1,25	7,4	33,0	11,6	20,5	16,05	71,1	87	67,0	90	46	8,80	8,83		
9	54,44	11,3	18,1	-1,45	9,3	24,0	12,2	18,1	15,15	82,1	89	80,7	92	71	10,40	10,59		
10	57,83	8,4	18,0	-2,85	6,2	28,6	9,8	17,2	13,30	71,5	89	65,0	85	48	7,70	7,84		
11	45,53	8,9	16,2	-3,45	7,1	25,6	10,0	16,0	13,00	69,5	88	65,0	100	48	7,39	7,20		
12	47,84	6,3	16,3	-4,60	4,1	28,2	7,8	12,5	73,8	89	49	71,7	89	49	7,03	7,25		
13	50,34	3,9	16,0	-6,05	1,2	26,8	6,1	15,1	40,60	75,1	90	75,1	100	50	6,92	7,27		
14	58,74	7,6	15,8	-4,30	3,5	29,9	7,7	15,7	11,70	74,0	86	75,6	90	53	7,32	7,67		
15	63,65	8,0	15,2	-4,45	5,8	24,3	7,2	14,9	11,65	77,3	88	79,5	95	53	7,52	7,82		
16	59,88	7,8	16,0	-4,05	5,9	26,3	7,8	16,0	11,90	76,1	87	77,7	92	54	7,35	7,88		
17	63,38	7,3	18,5	-2,90	4,1	30,4	9,0	18,0	13,30	78,1	88	69,5	91	49	7,83	7,85		
18	62,08	6,6	16,6	-3,95	3,5	26,9	7,8	15,5	11,55	74,9	90	76,0	92	56	7,44	7,83		
19	54,55	8,5	19,0	-1,45	6,6	26,1	8,3	19,0	13,65	74,1	87	76,0	100	55	8,47	8,61		
20	54,92	9,8	23,2	1,60	6,9	26,1	11,1	23,6	17,35	71,5	87	70,0	91	46	9,49	9,96		
21	52,91	12,0	22,9	2,85	10,2	32,0	12,8	22,4	17,60	95,1	87	70,0	84	56	10,42	10,47		
22	56,63	14,3	18,0	1,80	13,5	22,5	14,5	18,0	16,25	99,1	97	92,5	99	82	12,71	12,74		
23	62,55	13,9	20,1	2,80	11,8	33,0	15,1	19,4	17,25	91,6	87	91,9	100	82	12,73	13,37		
24	61,98	12,2	23,1	3,55	11,1	34,6	14,0	22,8	18,40	82,8	89	81,0	96	58	12,07	12,94		
25	61,45	13,0	21,4	3,10	10,6	30,9	15,3	21,4	18,35	80,0	90	77,0	93	54	10,69	11,66		
26	61,45	10,2	23,3	2,60	7,0	34,1	12,3	23,9	18,10	78,8	89	74,0	94	54	10,60	11,25		
27	55,84	11,2	23,1	2,95	8,6	34,6	12,7	22,5	17,60	84,3	92	82,6	94	64	11,34	12,14		
28	55,63	13,2	22,6	3,80	10,9	31,6	13,9	22,7	18,30	85,1	91	84,6	96	65	12,20	12,81		
29	52,74	14,9	23,7	5,50	12,9	35,6	16,0	23,3	19,65	80,0	87	78,4	91	60	12,43	12,79		
30	56,73	15,5	22,9	5,75	13,9	40,5	16,6	23,0	19,80	85,5	97	83,4	93	64	13,14	13,29		
Moy.	57,08	11,33	21,19	0,70	9,13	31,80	12,30	20,99	16,64	77,3	89,6	74,9	92,2	54,9	10,32	10,59		

Septembre 1903.

DATES.	VENT.										ÉVAPORIMÈTRE PICHE.										EAU RECUEILLIE (PLUIE OU NEIGE).		NÉBULOSITÉ.	DURÉE D'INSOLATION.	SEINE.		Pond. d'Austerlitz. (Alt. O = 26", 24).																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	Tour St-Jacques (58" au-dessus du sol).										Vitesse en m. par sec.		Direction moyenne.	Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Montsouris.	Tour St-Jacques.	Montsouris.	Squares. St-Jacques.	Température.			Transparence.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	Montsouris (20" au-dessus du sol).		Maximum		Vitesse en m. par sec.		Maximum		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.			Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.										Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.	

Octobre 1903.

DATES.	VENT.										SEINE.			
	Montsouris (20° au-dessus du sol).					Tour St-Jacques (58° au-dessus du sol).					Pont d'Arcole.		Pont d'Anversville.	
	Direction moyenne.		Vitesse en m. par sec.			Direction moyenne.	Vitesse en m. par sec.		Moy.	Moy.	Température.	Transparence.	Durée d'insolation.	Nébulosité.
	Moy.	Vit.	Maximum.	Heure.	Moy.		Moy.	Maximum.						
	m	m	h	m	m		m	h	m	m	°	m	h	°/o
1	S	2,8	8,5	répété	7,9	S	3,7	7,10	0,5	4,2	16,3	0,90	1,10	82
2	SW	5,8	10,6	13,45	9,3	SW	5,2	13,45	1,7	2,7	15,9	0,95	4,40	70
3	SW	6,0	11,5	13,53	10,0	SW	5,7	répété	1,6	3,2	15,9	0,90	4,40	400
4	WSW	5,5	15,9	13,51	14,3	WSW	4,8	14,20	2,0	3,2	16,3	1,10	2,30	85
5	WSW	9,0	18,0	11,29	11,5	SSW	7,5	18,10	2,1	3,0	16,7	1,15	1,00	400
6	SW	7,6	18,0	14,28	12,3	SW	7,2	4,10	2,3	4,7	16,7	0,90	3,15	67
7	SSW	2,1	9,7	0,32	7,7	SSE	3,0	2,25	1,5	1,8	17,2	0,30	3,50	45
8	SSW	3,6	8,7	21,9	9,1	SSE	4,9	14,00	0,8	1,4	17,2	1,00	3,50	45
9	WNW	6,7	14,3	4,30	12,6	WSW	7,2	2,20	2,3	2,7	16,8	0,95	7,5	81
10	WNW	3,1	6,3	2,39	8,1	WSW	4,4	2,55	1,9	3,1	16,6	1,00	8,0	60
11	SSE	3,4	8,1	23,50	9,0	S	5,1	13,25	0,3	1,3	16,1	1,25	0,5	46
12	SSW	8,7	49,3	répété	13,3	SSW	7,9	21,17	1,2	3,4	15,8	1,30	0,5	80
13	SW	6,3	14,3	1,23	11,3	SW	6,6	0,15	3,0	6,5	15,6	0,50	2,10	72
14	S	4,6	8,5	13,14	7,4	S	5,0	14,35	1,6	3,3	15,3	0,75	4,50	0,80
15	SW	4,6	13,4	répété	11,2	SSW	5,5	12,60	1,1	3,0	15,9	1,10	2,5	70
16	SW	5,9	11,5	12,20	10,6	SW	5,9	16,40	1,2	3,2	14,6	1,10	1,20	75
17	WNW	5,1	13,8	14,11	10,0	W	5,5	12,15	1,2	3,2	14,6	1,10	0,0	70
18	NW	2,5	6,5	14,25	10,0	W	3,6	12,45	0,9	2,0	14,4	1,10	1,0	51
19	SSE	4,4	3,1	14,31	8,2	SE	2,7	23,10	0,8	2,5	14,2	1,10	0,40	79
20	SE	2,6	6,7	8,58	5,3	SSE	4,5	8,50	1,1	2,4	14,2	1,20	3,45	56
21	SSE	2,9	7,0	13,4	6,3	S	4,5	11,1	1,1	4,1	14,1	1,20	3,25	76
22	S	5,8	14,8	14,15	9,5	SSW	3,8	8,15	0,5	0,9	14,0	1,20	0,0	70
23	WSW	5,4	10,9	12,22	10,5	W	6,4	13,0	0,5	1,7	13,6	1,25	0,0	80
24	SSW	3,8	10,1	14,51	10,3	SSW	4,8	23,50	1,3	3,2	13,5	1,00	1,35	0,90
25	S	4,6	8,2	23,1	8,3	SSW	4,8	23,50	1,3	3,2	12,8	1,00	7,0	26
26	S	3,0	12,7	9,1	9,0	SSE	6,1	0,30	1,5	5,1	12,1	1,00	0,50	95
27	SSE	4,1	10,0	17,27	9,6	S	6,3	11,10	1,3	5,1	12,0	0,50	6,30	60
28	WSW	5,3	16,6	10,45	10,6	SSE	6,2	23,40	1,5	4,0	12,0	0,50	1,30	60
29	S	2,4	6,1	18,14	15,2	S	6,3	11,35	1,9	3,4	11,9	1,00	5,45	71
30	W	2,6	6,9	17,22	6,3	SW	3,2	18,10	0,7	1,8	11,8	0,90	2,10	92
31	SSW	2,4	5,0	22,22	9,3	SW	3,5	17,35	0,9	1,4	11,4	1,15	0,40	35
32					6,2				0,9	2,1	11,4	1,10	5,45	32
Moy.	S 28° W	4,6			5,2	S 23° W			4,1, 4	92,6	14,58	1,02	83,25	69

Moy.

Novembre 1903.

DATES.	VENT.				ÉVAPOROMÈTRE PICHÉ.				EAU RECUEILLIE (PLUIE OU NEIGE).				NEBULOSITÉ.	DURÉE D'INSOLATION.	SEINE.	
	Tour St-Jacques (58" au-dessus du sol).				Tour St-Jacques.				Montsouris.						Pont d'Arcole.	
	Vitesse en m. par sec.		Vitesse en m. par sec.		Moy.		Maximum.		Moy.		Maximum.				Moy.	
	Moy.	Heure.	Moy.	Heure.	Direction moyenne.	m.	m.	h. m.		Montsouris.	Tour St-Jacques.	Montsouris.	Square.	St-Jacques.	Température.	Transparence.
1	2,6	5,8	3,6	7,6	SW	3,6	7,6	1. 0	0,4	1,2	1,2	1,6	1,6	99	41,4	1,10
2	1,5	3,4	1,9	5,6	SSE	1,9	5,6	16.40	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6	61	10,9	1,20
3	4,2	2,7	1,9	4,0	S	1,9	4,0	1.15	0,3	2,3	2,3	"	"	84	10,7	1,45
4	3,4	8,1	1,2	5,0	NE	1,2	5,0	16.20	0,9	1,8	1,8	Goutt.	"	400	10,5	0,90
5	3,5	10,9	"	"	NE	"	"	"	0,9	3,5	3,5	"	"	16	10,3	1,45
6	4,5	9,2	"	"	NE	"	"	"	1,9	"	"	"	"	0	10,3	1,35
7	3,1	5,9	"	"	NE	"	"	"	1,9	"	"	"	"	0	10,3	1,35
8	1,6	3,6	"	"	ENE	"	"	"	1,2	"	"	"	"	0	10,3	1,35
9	2,7	6,0	"	"	SSW	"	"	"	0,6	"	"	"	"	6	10,3	1,35
10	1,7	12.46	"	"	W	"	"	"	0,3	"	"	"	"	6	10,3	1,35
11	3,1	6,8	"	"	WNW	"	"	"	1,1	"	"	"	"	89	9,2	1,45
12	4,9	2.50	4,9	8,5	WNW	4,9	8,5	1.15	0,9	0,3	0,3	0,1	"	100	9,2	1,45
13	2,0	2,47	2,7	6,7	WSW	2,7	6,7	2.35	0,9	0,2	0,2	0,0	"	100	9,0	1,45
14	3,7	15.57	3,7	5,9	S	3,7	5,9	20.20	0,8	"	"	0,3	"	100	9,0	1,45
15	3,3	15.57	5,0	8,6	SSW	5,0	8,6	21.35	0,4	"	"	4,3	"	44	9,6	1,45
16	1,9	5,6	5,1	8,4	SW	5,1	8,4	11.45	0,4	"	"	5,2	"	69	9,5	1,45
17	2,4	18.43	"	"	WSW	"	"	"	1,1	"	"	0,3	"	44	9,3	1,30
18	3,2	12.43	"	"	W	"	"	"	0,5	2,7	2,7	0,0	"	80	9,2	1,35
19	4,6	5.29	"	"	NNE	"	"	"	0,6	"	"	4,2	"	82	8,9	1,35
20	3,6	8,4	2,7	7,8	N	2,7	7,8	5.15	0,8	"	"	"	"	87	8,7	1,35
21	3,6	8,2	4,3	6,6	W	4,3	6,6	23.55	1,0	"	"	0,5	"	65	8,1	1,40
22	5,8	13.0	6,3	9,7	WNW	6,3	9,7	12.55	1,1	0,5	0,5	0,2	"	51	8,1	1,40
23	4,6	9,4	7,6	14,4	WNW	7,6	14,4	11.50	1,1	0,3	0,3	0,3	"	77	7,9	1,40
24	4,2	7,4	6,3	9,7	W	6,3	9,7	12.55	2,8	Goutt.	Goutt.	0,0	"	61	7,5	1,35
25	6,8	12,7	4,4	8,3	SW	4,4	8,3	0.45	1,0	"	"	0,0	"	400	7,3	1,35
26	3,5	5,8	4,5	8,0	WSW	4,5	8,0	3.40	1,2	"	"	0,0	"	100	7,3	1,45
27	4,7	22.22	4,5	9,0	WNW	4,5	9,0	13.50	1,2	2,5	2,5	2,9	"	84	7,3	1,45
28	7,4	14.48	6,1	10,7	W	6,1	10,7	22.50	1,8	0,8	0,8	0,1	"	83	7,9	1,25
29	8,1	18.11	8,3	15,2	SSW	8,3	15,2	22.20	1,1	1,2	1,2	0,1	"	83	"	"
30	16,8	0.38	8,4	16,2	W	8,3	16,2	12.20	1,6	42,7	42,4	42,4	"	99	"	"
	3,2	23.29	3,1	7,5	ESE	3,1	7,5	18.30	0,6	3,9	3,6	3,6	"	81	"	"
	6,1	12,2	4,0	8,2	NNE	4,0	8,2	10.20	Gelée	4,9	4,2	4,2	"	100	"	"
Moy.	3,7				W 8° S				"	42,6	37,8	37,8	"	71	"	"
										54,45			"		"	"

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

Pont d'Arcole.
Température.
Transparence.

RÉPARTITION DES PLUIES ET DES ORAGES

DANS LA RÉGION PARISIENNE.

Automne 1903 (1^{er} septembre-30 novembre 1903).

SEPTEMBRE 1903. — Pendant ce mois les pluies ont été plus intenses que fréquentes; la récolte totale, supérieure à la normale, est due surtout aux journées pluvieuses des 6 et 30-1 octobre.

Des éclairs ont été vus à l'horizon Sud-Ouest le 5 à 1^h du soir (de la Tour Saint-Jacques), le 11 vers 8^h du soir loin dans le Nord (de Breannes) et pendant la nuit du 30 au 1^{er} à l'ouest de la région.

On a observé les orages suivants :

Le 2, orage à Saint-Cyr-l'École, sans tonnerre; cet orage, qui s'est étendu de 6^h30^m à 9^h du soir sur le nord-ouest, puis le nord-est de la région, a été observé également à proximité des sources de la Vanne (Rigny-le-Ferron Flacy) et de l'Avre (Rueil-la-Gadelière).

Dans la soirée du 4, de 10^h à 11^h, orage du sud-ouest au nord-est de la région. A l'observatoire de Jagny-Chevreuse, on a enregistré, à 9^h35^m, 32 décharges électriques à la minute, et 42 à 9^h40^m. Les coups de tonnerre sur Paris ont été nombreux et assez forts et les éclairs violents; à 10^h22^m et à 10^h24^m 10^e la Tour Eiffel a été touchée par un éclair. Au début de cet orage un coup de vent subit du Sud-Sud-Ouest s'est produit atteignant une vitesse de 13^m,9 à la Tour Saint-Jacques, 19^m,3 à Montsouris et plus de 40^m à la Tour Eiffel. Au cours de cet orage la température a baissé de 6°.

L'orage du 6 s'est étendu à toute la région, il a tonné sur la vallée de la Marne vers 5^h du soir. La pluie a été très forte entre 6^h et 7^h du soir, elle a fourni des maxima de 46^{mm} (Puteaux) et 47^{mm} (Saint-Hubert); deux minima de 12^{mm} à Ménilmontant et Sevran-Livry sont séparés vers Noisy-le-Sec par un maximum secondaire de 35^{mm} à 40^{mm}. Ailleurs la moyenne est voisine de 30^{mm} sauf sur la ville (12^{mm} à 29^{mm}) et dans la région Sud-Ouest (22^{mm} à 27^{mm}).

Faible orage le 12, un seul coup de tonnerre à 3^h30^m (Ville-Évrard) et un peu de grêle à Maisons-Laffitte.

Le 14, à 1^h25^m du soir, orage au nord-nord-est du Parc Saint-Maur, et de 3^h à 4^h10^m nouvel orage dans la région, principalement vers Breannes, avec un peu de grêle.

OCTOBRE 1903. — Ce mois a été très pluvieux, plus par la fréquence de la pluie que par son abondance. Le nombre des jours de pluie, 27, est le plus élevé qui ait été noté en octobre à Montsouris au cours des 31 années d'observations. Le maximum était jusqu'à ce jour de 26 (1882, 1892 et 1896). Quant à la hauteur totale d'eau recueillie, qui a varié suivant les stations de 75^{mm}

à 115^{mm}, elle a été plus d'une fois dépassée, en octobre notamment, en 1892 et 1896.

Des orages ont été observés les 1^{er}, 9 et 15.

Le 1^{er}, après des reflets d'éclairs lointains vus pendant toute la nuit du Nord à l'Ouest, un premier orage éclate entre 5^h et 6^h du matin, il intéresse principalement l'ouest de la région, et un second entre 7^h et 8^h couvre une plus grande étendue. La journée demeure orageuse, car on entend encore tonner de 1^h30^m à 2^h30^m du soir du sud à l'est du Parc Saint-Maur. Les hauteurs d'eau totalisées, y compris celles dues à l'orage de la ville, présentent leur maximum dans le sud-ouest de Paris et jusque vers Petit-Bicêtre.

Le 9, vers 4^h45^m du soir, du sud-ouest au nord-ouest de la région, faible orage donnant lieu à une courte averse qui est mêlée de grésil au Raincy.

Le 15, de midi 45^m à 1^h, averse, orage d'une durée de 20 minutes sur la banlieue Sud-Est où il a même grêlé.

NOVEMBRE 1903. — Ce mois ne présente guère d'écart sur la normale, seule la journée du 27 a donné lieu à quelques pluies abondantes.

ANNÉE 1903. — L'année a été très pluvieuse, sauf l'hiver; les autres saisons ont donné un excès d'eau, notable surtout pour l'automne.

Hauteurs d'eau totales recueillies à Montsouris.

	Total. mm	Écart. mm		Total. mm	Écart. mm
1902. Décembre.....	16,0	—31,8	Hiver	75,7	—42,4
1903. Janvier.....	46,8	+ 9,4			
Février.....	12,9	—20,0			
Mars.....	41,4	+ 4,2	Printemps	143,8	+23,1
Avril.....	40,4	+ 0,3			
Mai.....	62,0	+18,6			
Juin.....	33,0	—25,7	Été	186,5	+26,6
Juillet.....	76,7	+24,5			
Août.....	76,8	+26,8			
Septembre.....	52,0	+ 3,2	Automne	192,4	+38,3
Octobre.....	97,8	+39,3			
Novembre.....	42,6	— 4,2			
	598,4	—45,6			

Dans les Tableaux suivants, les hauteurs de pluie indiquées pour chaque jour sont exprimées en nombres ronds de millimètres; toutefois le total mensuel représente, dans chaque cas, non pas la somme des nombres inscrits aux différentes dates, mais bien la somme exacte des pluies partielles consignées par les observateurs.

Septembre 1903.

STATIONS.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOTAL.				
Marly.....	.	.	.	4	.	40	.	.	2	1	1	2	.	.	2	.	.	.	.	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	0	13	72		
Villepreux.....	.	.	.	10	1	31	0	.	2	2	0	0	.	.	1	1	.	.	.	.	6	2	.	0	.	.	.	.	.	.	0	18	74		
Saint-Cyr-l'Ecole.....	.	.	.	4	0	31	.	3	4	1	.	.	.	3	0	.	.	.	.	5	1	.	0	.	.	0	.	.	.	0	11	65			
Trappes.....	.	.	.	5	0	33	.	5	2	0	.	.	.	.	1	0	.	.	.	6	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	13	69			
Saint-Hubert.....	.	.	.	8	.	47	.	1	1	.	.	.	.	.	0	0	.	.	.	.	5	0	.	.	.	.	.	.	.	.	4	17	85		
Mesnil-Saint-Denis.....	.	.	.	13	.	40	.	6	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	7	0	.	.	.	.	.	.	.	0	3	14	87			
Chevreuse.....	.	.	.	5	.	27	.	5	2	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	6	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	16	65		
Petit-Désert.....	.	.	.	8	.	31	.	7	0	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	6	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	3	28	88		
Buc.....	.	.	.	5	.	22	.	4	0	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	6	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	20	66		
Saclay.....	.	.	.	6	.	22	.	5	0	0	.	.	.	.	0	.	.	.	.	4	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	15	57		
Versailles Montb.....	.	.	.	6	.	32	.	4	5	0	.	.	.	.	2	.	.	.	.	3	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	73	73		
Viroflay.....	.	.	.	8	.	26	.	3	5	0	.	.	.	.	2	6	.	.	.	3	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	64	64		
Sèvres, Les Bruyères.....	.	.	.	8	.	27	.	2	4	1	1	.	.	.	0	.	.	.	.	5	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	19	68	68		
Meudon.....	.	.	.	9	?	?	.	6	3	1	0	.	.	.	1	.	.	.	.	5	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	?	?	
Fontenay-aux-Roses.....	.	.	.	0	6	1	26	.	6	1	1	.	.	.	1	3	.	.	.	6	2	.	.	.	.	.	.	.	.	0	14	69	69		
Bagneux.....	.	.	.	0	3	2	26	.	3	3	1	0	.	.	2	.	.	.	.	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	0	22	72	72		
Petit-Bicêtre.....	.	.	.	7	0	26	.	.	6	3	0	.	.	.	0	.	.	.	.	8	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24	78	?	?	
Verrières (1).....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Fresnes.....	.	.	.	4	1	27	.	.	9	1	.	0	.	.	2	.	.	.	.	5	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	10	62	62	
Villejuif.....	.	.	.	0	4	1	33	.	7	1	1	0	.	.	0	.	.	.	.	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	60	60	
Vaucluse.....	.	.	.	0	2	0	32	.	3	0	0	4	.	.	0	0	.	.	.	5	1	.	.	.	.	0	.	.	.	0	14	65	65		
Juvisy.....	.	.	.	0	5	.	29	0	2	0	0	0	.	.	1	0	.	.	.	5	2	.	.	.	.	0	.	.	.	0	14	58	58		
Athis-Mons.....	.	.	.	4	0	30	.	.	3	0	.	.	.	.	1	.	.	.	.	4	3	.	.	.	.	.	.	.	.	0	10	55	55		
Belle-Épine (1).....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Choisy-le-Roi.....	.	.	.	4	0	32	0	.	6	0	.	.	.	.	1	0	.	.	.	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	60	60		
Ivry-sur-Seine.....	.	.	.	0	6	1	31	.	5	1	.	3	0	.	.	.	.	.	.	5	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	58	58	
Brévannes.....	.	.	.	0	1	0	25	0	7	1	9	0	.	.	6	1	2	.	.	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	59	59	
Parc Saint-Maur.....	.	.	.	0	3	0	31	.	5	1	4	.	.	.	3	1	.	.	.	2	1	.	.	.	.	0	.	.	.	.	2	54	54		
Joinville.....	.	.	.	.	5	0	31	.	4	0	3	.	.	.	2	0	.	.	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	62	62		
Nogent-sur-Marne.....	.	.	.	4	1	36	.	2	1	2	0	.	.	.	2	0	.	.	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	8	63	63	
Ville-Evrard.....	.	.	.	2	.	28	.	2	2	3	2	.	.	.	3	0	0	.	.	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	51	51	
Noisy-le-Grand.....	.	.	.	1	.	29	.	3	3	3	1	.	.	.	3	.	.	.	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	61	61	
Montreuil.....	.	.	.	3	1	36	.	1	.	2	1	.	.	.	3	2	.	.	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	59	59		
Vincennes.....	.	.	.	6	1	25	.	.	2	2	2	1	.	.	1	1	.	.	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	61	61		
Saint-Mandé (1).....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	?
Noisy-le-Sec (1).....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Pantin.....	.	.	.	.	7	.	39	.	4	.	5	2	.	.	1	.	.	.	.	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	84	84	

(1) Observations incomplètes.

Septembre 1903.

STATIONS.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOTAL.
Sevran-Livry.....	.	.	1	5	0	12	.	.	4	0	.	2	.	2	.	1	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	45
Le Raincy (1).....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?
Le Bourget (1).....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?
Saint-Denis (1).....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?
Épinay.....	.	.	.	6	4	30	.	.	4	?	?	?	?	?	.	?	.	.	.	.	1	2	.	?	.	.	.	.	.	.	7
Saint-Ouen.....	.	.	.	1	.	27	.	.	4	0	2	1	.	1	.	.	.	.	.	.	5	3	.	.	.	.	.	.	.	.	58
Colombes.....	.	.	.	6	4	28	.	.	4	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	59
Asnières.....	.	.	.	6	0	30	.	.	4	0	2	1	.	0	.	.	.	.	.	.	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	64
Levallois (1).....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?
Jardin d'Acclimation (1).....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?
Boulogne-F.....	.	.	0	5	0	32	.	.	2	3	4	8	.	2	.	.	.	.	.	.	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	14
Saint-Cloud.....	.	.	.	5	0	36	.	.	6	.	5	7	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	.	.	.	.	.	.	.	.	10
Garches.....	.	.	0	6	1	43	.	.	4	3	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	6	0	.	.	.	.	.	.	.	.	16
Puteaux.....	.	.	.	.	1	46	.	.	3	.	7	4	0	1	.	.	.	.	.	.	5	2	0	.	.	.	.	.	.	.	87
Nanterre.....	.	.	.	5	1	31	.	.	4	.	4	4	0	.	.	.	.	.	.	.	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	89
Maisons-Laffitte (1).....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	70
Cormeilles.....	.	.	.	5	0	40	.	.	1	0	2	1	.	0	.	.	.	.	.	.	3	1	0	.	.	.	.	.	.	.	.
Achères.....	.	.	.	4	1	32	.	.	0	1	5	5	.	.	0	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	11
Montmartre.....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	0	1	.	.	.	.	.	.	.	67
La Villette.....	.	.	.	2	1	23	.	.	3	0	4	5	.	0	0	.	.	.	.	.	3	2	0	.	.	.	.	.	.	.	78
Hôpital Saint-Louis.....	.	.	.	6	0	23	.	.	3	0	3	5	.	1	.	.	.	.	.	.	3	1	0	.	.	.	.	.	.	.	50
Buttes-Chaumont.....	.	.	0	1	0	25	.	.	2	2	4	3	.	2	.	.	.	.	.	.	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	52
Belleville (1).....	.	.	.	8	0	23	.	.	2	1	3	3	.	1	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	59
Ménilmontant (1).....	.	.	.	?	1	12?	.	.	1	?	1	?	.	?	.	.	.	.	.	.	?	1	.	.	.	.	.	.	.	.	?
Saint-Victor.....	.	.	.	5	0	23	.	.	2	3	5	2	.	1	.	.	.	.	.	.	4	3	.	.	.	.	.	.	.	.	5
Panthéon.....	.	.	.	4	0	21	.	.	2	4	5	2	.	1	.	.	.	.	.	.	4	3	.	.	.	.	.	.	.	.	0.17
Montsouris.....	.	.	0	4	0	27	.	.	2	3	4	0	.	1	.	.	.	.	.	.	5	2	0	.	.	.	.	.	.	.	19
Observatoire astron.....	.	.	.	4	0	23	.	.	2	4	4	1	2	.	0	.	.	.	.	.	5	2	0	.	.	.	.	.	.	.	66
Vaugirard-Abattoir.....	.	.	.	5	0	25	.	.	2	3	3	1	.	2	.	.	.	.	.	.	5	2	0	.	.	.	.	.	.	.	66
Vaugirard-Réserv.....	.	.	.	3	0	24	.	.	1	4	6	3	.	0	2	.	.	.	.	.	7	3	.	.	.	.	.	.	.	.	68
Auteuil.....	.	.	.	5	1	29	.	.	2	3	4	8	.	1	.	.	.	.	.	.	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	74
Bureau centr. météor.....	.	.	.	4	0	30	.	.	2	2	5	4	.	0	2	.	.	.	.	.	5	2	0	.	.	.	.	.	.	.	73
Passy.....	.	.	.	5	1	28	.	.	2	3	4	5	.	1	.	.	.	.	.	.	4	3	0	.	.	.	.	.	.	.	73
Square Louis XVI.....	.	.	0	4	0	24	.	.	0	3	0	5	.	1	0	.	.	.	.	.	5	2	.	.	.	.	.	.	.	.	59?
Square Saint-Jacques.....	.	.	0	4	0	22	0	.	2	3	3	4	.	0	1	.	.	.	.	.	5	2	.	.	.	.	.	.	.	.	65
Blancs-Manteaux.....	.	.	0	6	0	22	.	.	4	.	4	3	.	0	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	68

(1) Observations incomplètes.

Octobre 1903.

STATIONS.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL.	
Marly.....	5	5	2	2	18	0	2	3	5	1	11	1	.	4	2	4	1	.	0	2	3	1	.	.	.	.	4	4	1	1	4	1	90
Villepreux.....	2	6	1	2	17	0	2	3	4	2	14	1	.	5	2	5	0	.	1	3	3	1	.	.	.	5	7	1	1	5	2	94	
Saint-Cyr-l'École.....	5	4	1	1	11	0	2	3	2	1	12	2	.	10	2	4	0	.	.	5	4	0	.	.	.	5	6	0	1	4	1	88	
Trappes.....	5	3	2	1	7	1	2	4	1	1	13	2	.	7	1	4	.	.	.	1	3	0	.	.	.	5	6	0	1	5	1	77	
Saint-Hubert.....	0	5	0	0	17	0	0	3	1	0	15	0	.	6	4	5	.	.	.	4	2	2	2	.	.	4	3	8	1	1	0	75	
Mesnil-Saint-Denis.....	1	5	3	0	6	2	0	1	4	0	14	0	.	6	2	6	.	.	.	4	2	3	0	.	4	1	7	1	5	2	79		
Chevreuse.....	1	4	1	1	12	0	0	6	2	0	11	3	.	4	2	2	.	.	.	5	4	1	.	4	.	5	1	6	.	2	1	85	
Petit-Désert.....	1	4	2	.	14	0	1	8	1	6	10	0	.	5	2	5	0	.	0	5	4	1	.	.	.	5	1	4	0	5	1	71	
Buc.....	0	3	3	.	11	0	1	5	3	5	10	0	.	4	2	4	0	.	.	5	2	2	.	.	.	5	1	4	0	3	2	75	
Saclay.....	0	4	2	.	11	0	0	9	1	7	7	0	.	2	4	4	0	.	.	4	1	.	.	.	.	7	1	4	0	2	1	93	
Versailles (Month.).....	7	4	1	1	12	0	2	7	3	1	13	3	.	8	2	4	1	.	.	6	4	1	.	.	.	6	4	0	1	4	1	102	
Virolay.....	9	4	1	1	12	0	2	6	2	1	13	2	.	7	2	3	1	.	.	7	4	1	.	.	.	2	8	1	2	3	3	95	
Sèvres, Les Bruyères.....	2	5	1	1	13	2	1	2	0	14	2	.	6	2	3	1	0	0	4	4	1	.	3	5	5	1	0	5	1	0	5	110	
Meudon.....	14	4	2	1	11	1	2	6	2	1	13	3	.	5	3	5	1	.	.	6	5	2	.	.	.	9	5	.	1	4	2	93	
Fontenay aux-Roses.....	3	4	2	1	12	0	1	7	2	0	13	3	0	0	4	3	5	1	0	8	4	2	.	.	.	7	3	.	1	3	1	?	
Bagneux.....	2	3	2	2	10	0	2	5	1	1	12	3	.	?	?	?	5	?	?	?	?	?	?	?	?	3	3	0	1	4	1	?	
Petit-Bicêtre.....	2	4	2	2	9	2	0	7	1	0	13	3	.	4	2	3	3	0	0	6	3	2	.	.	.	9	5	.	0	4	0	89	
Verrières (1).....	12	3	1	2	12	.	1	6	0	.	11	4	.	1	4	5	4	1	.	.	9	2	1	.	.	.	8	3	.	1	3	1	99
Fresnes.....	13	3	1	1	9	0	1	7	1	.	11	4	.	1	4	3	7	0	.	0	9	4	1	.	.	7	3	.	1	3	1	96	
Villejuif.....	6	3	2	2	5	.	0	3	0	9	4	1	1	6	2	4	.	.	.	7	4	1	.	.	.	7	3	0	1	3	1	77	
Vauluse.....	0	0	3	3	7	0	0	3	5	0	9	3	0	0	3	4	2	0	.	0	6	8	0	0	0	8	2	.	0	2	0	71	
Juvisy.....	5	3	1	1	8	.	0	3	6	.	9	5	1	2	4	3	6	0	.	.	6	9	1	.	0	8	2	.	0	2	1	95	
Athis-Mons.....	3	?	1	3	10	0	0	2	0	?	9	12	.	4	7	?	?	?	0	.	9	3	?	.	.	.	8	2	.	0	?	?	?
Belle-Épine (1).....	12	3	1	1	9	1	1	7	1	2	11	3	.	1	4	2	10	1	.	.	8	4	2	.	0	6	2	.	1	2	1	98	
Ivry-sur-Seine.....	8	5	2	1	19	0	0	4	2	0	12	7	.	2	7	5	3	2	.	0	7	8	1	.	.	6	2	.	0	1	0	105	
Brevannes.....	3	3	1	2	8	0	1	3	2	0	11	4	.	2	4	3	5	0	.	0	10	3	1	.	.	7	2	.	0	1	2	83	
Parc-Saint-Maur.....	3	3	1	1	8	0	0	4	2	0	11	3	.	2	4	3	5	0	.	0	10	3	1	.	.	6	2	.	1	1	2	78	
Joinville.....	4	5	1	2	11	0	1	7	3	0	11	3	.	1	4	3	6	0	.	0	11	3	2	.	.	6	2	.	0	1	2	93	
Nogent-sur-Marne.....	4	6	2	2	15	0	1	4	3	.	15	2	.	2	5	3	6	0	.	10	3	1	.	0	6	2	.	0	1	2	98		
Noisy-le-Grand.....	14	6	1	1	18	.	1	4	2	.	12	3	.	1	5	2	5	0	.	.	11	4	1	.	.	6	2	.	0	2	102		
Ville-Evrard.....	7	6	1	1	15	1	2	8	1	.	13	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	2	.	0	2	1	?	
Montreuil.....	3	4	1	2	13	1	1	7	2	0	11	3	0	2	4	1	6	0	.	0	9	2	1	.	0	6	2	.	1	1	2	88	
Vincennes.....	.	.	.	2	11	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	3	.	1	.	.	?
Saint-Mandé (1).....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?
Noisy-le-Sec (1).....	2	4	.	.	16	2	1	12	.	.	15	2	.	4	1	.	.	.	.	.	6	.	3	.	.	.	.	.	.	0	4	1	?
Pantin (1).....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?

(1) Observations incomplètes.

Octobre 1903.

STATIONS.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL.	
Sevan-Livry.....	3	5	1	1	16	1	0	4	2	15	2	0	5	6	3	1	0	0	9	3	1	0	5	1	0	5	1	0	4	0	86		
Le Raincy.....	3	5	1	1	16	1	1	6	1	0	14	2	0	5	2	2	1	0	4	3	1	0	5	1	0	5	1	0	3	1	82		
Le Bourget (1).....	.	.	.	.	.	.	.	.	3	0	16	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	
Saint-Denis (1).....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	
Épinay (1).....	19	.	5	1	.	1	.	.	.	.	21	.	0	5	6	6	.	.	.	.	.	6	6	.	.	6	4	.	0	6	1	.	
Saint-Ouen.....	2	4	1	3	16	1	1	4	3	14	2	.	4	2	5	0	0	4	2	1	.	.	.	.	.	4	3	.	4	3	1	84	
Colombes.....	4	10	1	1	9	0	1	3	3	15	1	0	4	2	10	1	1	4	3	2	.	.	.	.	.	4	8	.	1	1	1	93	
Asnières.....	2	3	0	2	12	1	1	4	3	12	1	.	4	2	8	0	0	0	2	1	1	1	1	1	1	3	3	.	0	4	1	74	
Levallois (1).....	.	.	.	.	.	.	.	.	3	0	15	1	0	4	5	8	0	1	3	2	1	.	.	.	.	6	4	.	0	5	1	.	
Jardin d'Acclimatation...	12	3	0	2	12	0	2	5	2	0	15	2	0	5	2	7	1	0	4	2	1	.	.	.	.	7	4	0	0	4	1	97	
Boulogne-F (1).....	12	.	.	13	2	1	5	12	2	.	8	2	9	.	2	9	.	.	.	.	5	5	1	.	.	7	4	.	1	5	.	.	
Saint-Cloud.....	1	4	1	2	15	1	0	5	5	0	14	2	.	5	2	4	0	.	.	.	10	5	0	.	.	6	5	.	1	4	1	91	
Garches.....	2	5	1	1	14	1	0	7	5	15	2	0	0	2	3	.	0	6	4	2	.	.	.	.	.	5	5	1	1	4	1	88	
Puteaux.....	2	3	1	1	18	1	2	4	5	0	15	1	0	4	2	9	1	0	4	3	1	.	.	.	.	5	4	0	1	5	1	95	
Nanterre.....	0	3	1	3	13	0	1	3	2	.	9	1	.	3	1	2	.	0	2	3	1	.	.	.	.	5	4	.	1	5	0	68	
Maisons-Laffite.....	4	4	2	1	14	0	1	3	1	16	2	.	2	2	11	1	.	.	2	3	1	.	.	.	.	3	2	.	0	2	1	80	
Cormeilles.....	11	6	2	1	13	1	1	3	1	15	2	.	5	3	13	1	.	1	3	3	2	.	.	.	.	3	3	.	0	3	1	99	
Achères.....	1	6	2	2	14	1	0	3	1	0	15	1	0	7	7	6	1	.	1	2	1	2	.	.	.	5	5	1	1	3	1	91	
Montmartre.....	11	3	0	2	14	1	2	10	2	0	12	2	0	3	2	9	.	0	0	4	1	1	.	.	.	4	2	.	0	4	1	91	
La Villette.....	1	7	0	1	14	2	1	11	1	13	2	.	4	2	4	.	0	0	5	2	1	.	.	.	2	4	3	.	0	2	2	84	
Hôpital Saint-Louis..	1	4	1	2	14	2	1	11	2	0	13	2	.	6	3	8	1	0	0	6	4	1	.	.	2	5	3	.	0	3	2	98	
Buttes-Chaumont....	1	4	0	1	15	2	1	10	1	13	2	.	5	2	5	0	0	0	6	4	1	.	.	.	6	3	0	0	4	2	91		
Belleville (1).....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	
Ménilmontant (1)....	10	4	0	1	16	1	.	8	5	0	13	3	.	2	5	1	.	.	.	.	9	.	.	.	1	6	1	.	0	1	2	.	
Saint-Victor.....	2	3	1	2	11	1	2	.	2	0	8	3	0	6	2	11	.	0	6	2	1	.	.	.	1	6	3	.	0	3	2	77	
Panthéon.....	3	4	1	1	13	2	1	3	0	11	2	.	5	1	9	1	.	0	6	3	2	.	.	.	1	6	2	.	0	3	2	83	
Montsouris.....	2	3	1	1	13	1	1	5	1	12	3	0	4	3	7	1	0	0	7	3	0	.	.	.	1	5	3	0	1	2	1	85	
Observatoire astron..	2	3	1	1	12	1	1	5	2	0	12	3	.	5	2	7	0	.	0	7	3	1	.	.	0	8	3	0	0	2	.	102	
Vaugirard-Abattoir...	3	4	2	3	15	1	0	6	2	0	13	6	.	6	3	7	2	.	3	6	4	1	.	.	0	6	4	.	0	3	1	95	
Vaugirard-Réserv....	3	2	0	1	12	1	1	7	2	1	13	3	.	8	2	7	1	.	0	6	4	1	.	.	6	5	.	0	3	2	112		
Anteul.....	13	3	1	1	13	0	2	12	2	0	12	2	0	8	2	8	.	0	0	5	5	1	.	.	.	8	4	0	0	5	1	101	
Bureau centr. météor.	3	3	1	2	13	2	1	13	2	0	13	2	.	4	1	7	1	.	0	3	2	1	.	.	.	6	4	.	0	4	1	88	
Passy.....	11	2	1	1	12	0	2	5	2	.	13	2	.	4	1	7	1	.	0	3	2	1	.	.	.	5	4	.	0	3	2	95	
Square Louis XVI....	2	3	2	1	14	1	1	11	2	0	14	2	.	5	2	10	1	.	0	4	3	1	.	.	.	5	4	.	0	3	2	88	
Square Saint-Jacques.	2	3	1	3	13	1	1	7	1	0	12	2	0	6	2	9	1	0	0	6	3	1	.	.	1	5	2	.	0	2	1	?	
Blancs Manteaux (1)...	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	3	.	0	2	1	?

(1) Observations incomplètes

Novembre 1903.

STATIONS.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOTAL.
Marly.....	0	.	.	1	.	.	.	.	0	0	.	.	.	5	0	1	5	.	.	1	.	1	0	5	1	1	15	8	8	2	55
Villepreux.....	0	.	0	.	.	.	.	.	0	0	.	.	5	5	0	1	6	0	.	1	.	0	5	0	0	15	3	3	4	46	
Saint-Cyr-l'École.....	0	.	0	.	.	.	.	.	0	0	.	.	5	0	1	5	.	0	.	0	.	0	4	0	0	10	2	3	4	37	
Trappes.....	.	.	0	.	.	.	.	.	0	0	.	.	6	.	1	4	.	.	0	2	0	4	0	0	9	1	3	4	35		
Saint-Hubert.....	2	.	1	1	.	.	.	.	.	1	1	5	2	1	0	4	.	2	0	5	0	1	5	5	1	5	1	2	42		
Mesnil-Saint-Denis.....	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	5	1	2	0	5	.	0	1	0	4	0	1	5	3	3	3	38			
Chevreuse.....	0	.	.	.	.	.	.	.	0	1	.	7	.	1	0	4	.	1	0	1	0	5	0	8	3	1	.	32			
Petit-Désert.....	1	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	.	7	1	1	0	4	.	.	1	1	4	1	0	7	6	3	6	45		
Buc.....	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	1	.	.	.	.	3	.	0	0	3	0	7	3	2	3	32			
Saclay.....	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	1	.	.	.	.	.	0	0	4	1	0	8	6	1	6	37			
Versailles.....	0	.	.	.	.	.	.	.	0	0	.	6	.	1	4	.	.	1	0	0	4	0	0	11	3	8	4	43			
Viroflay.....	1	.	.	.	.	.	.	.	0	1	.	6	.	1	3	0	1	.	1	0	4	0	1	5	1	1	27				
Sèvres, Les Bruyères.....	0	.	.	.	.	.	.	.	0	0	0	6	.	1	3	0	1	.	.	0	4	0	0	13	8	5	1	43			
Meudon.....	2	.	.	.	.	.	.	.	0	1	.	5	.	4	.	4	.	0	1	0	5	0	1	11	1	1	39				
Fontenay-aux-Roses..	1	.	.	.	.	.	.	.	0	0	0	6	.	1	5	.	1	5	.	1	0	1	4	0	11	6	6	3	46		
Bagneux.....	1	.	.	.	.	.	.	.	0	0	0	6	.	1	3	.	1	3	.	1	0	6	0	1	10	6	9	1	47		
Petit-Bicêtre.....	2	.	.	.	.	.	.	.	0	0	.	7	.	0	2	.	0	2	.	0	2	0	5	0	0	12	4	5	1	43	
Verrières (1).....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	
Fresnes.....	0	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	6	.	1	1	.	1	.	2	.	0	5	.	0	11	3	4	1	36		
Villejuif.....	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	1	4	.	1	.	1	.	.	4	.	0	1	1	5	3	2	39	
Vaucluse.....	0	.	0	.	.	.	.	.	0	.	.	6	0	0	1	.	1	.	1	.	0	5	1	1	8	4	4	1	33		
Juvisy.....	0	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	6	0	0	0	1	.	1	.	1	1	3	0	0	10	2	5	2	32		
Athis-Mons.....	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	6	1	2	1	.	1	.	1	.	0	3	0	0	10	4	.	33			
Belle-Epine (1).....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	
Choisy-le-Roi.....	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	1	.	1	.	.	3	0	0	9	2	3	3	29		
Ivry-sur-Seine.....	0	.	.	.	.	.	.	.	0	0	.	.	6	.	1	0	.	1	.	1	.	0	3	0	1	9	5	3	0	32	
Brévanes.....	0	.	0	.	.	.	.	.	.	1	.	7	0	0	1	0	.	1	0	.	0	6	1	1	20	4	5	2	51		
Parc Saint-Maur.....	2	.	0	.	.	.	.	.	0	0	.	6	0	2	1	.	1	.	1	.	.	4	1	1	8	4	3	3	37		
Joinville.....	1	.	.	.	.	.	.	.	0	0	.	6	.	1	0	.	1	.	1	.	.	5	0	1	9	5	2	2	34		
Nogent-sur-Marne.....	0	.	.	.	.	.	.	.	1	0	.	5	0	0	1	.	1	.	1	0	0	5	0	1	11	3	4	1	36		
Noisy-le-Grand.....	0	.	0	.	.	.	.	.	1	0	.	6	.	0	1	.	1	.	1	0	0	6	0	1	11	4	4	3	40		
Ville-Evrard.....	1	.	.	.	.	.	.	.	0	0	0	6	.	1	1	.	1	.	1	.	0	5	0	0	13	4	3	1	39		
Montreuil.....	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	0	.	.	0	.	1	.	.	5	0	0	16	6	3	1	38		
Vincennes.....	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	5	.	1	1	.	1	.	1	0	3	1	1	14	6	4	2	42		
Saint-Mandé (1).....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	
Noisy-le-Sec (1).....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	
Pantin.....	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	6	.	.	1	.	1	.	1	.	4	0	1	12	6	3	1	36		

(1) Observations incomplètes.

(1) Observations incomplètes.

Novembre 1903.

STATIONS.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOTAL.
Sevan-Livry.....	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	0	.	7	0	.	1	.	1	.	1	.	5	.	1	12	9	3	2	46	
Le Raincy.....	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	7	0	0	1	.	1	.	1	.	0	4	0	0	15	7	3	0	39	
Le Bourget (1).....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	
Saint-Denis (1).....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	
Épinay (1).....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	
Saint-Ouen.....	0	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	.	5	.	.	0	2	.	1	.	0	.	4	0	1	9	6	3	1	36	
Colombes.....	0	.	.	.	.	.	.	0	0	.	.	5	.	5	.	2	4	.	1	.	0	0	5	1	1	8	5	3	1	38	
Asnières.....	0	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	5	.	5	.	1	4	.	1	.	1	.	4	0	1	7	6	2	.	31	
Levallois.....	0	.	.	.	.	.	.	0	0	.	.	5	.	5	.	1	3	.	1	.	0	.	3	0	1	13	3	3	1	37	
Jardin d'Acclimation...	1	.	.	.	.	.	.	0	0	.	.	6	.	6	.	1	5	.	1	.	.	.	3	0	1	15	3	3	0	41	
Boulogne.....	1	.	.	.	.	.	.	0	0	.	.	5	.	5	.	0	3	0	1	.	0	.	3	1	1	?	?	?	?	?	
Saint-Cloud.....	0	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	6	.	6	.	1	3	.	0	.	0	.	4	0	1	8	2	4	.	30	
Garches.....	4	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	5	.	5	.	1	4	0	1	.	1	.	5	0	0	14	1	4	0	41	
Puteaux.....	0	.	0	.	.	.	.	0	0	.	.	5	.	5	.	2	4	.	1	.	0	0	3	1	1	13	4	5	.	41	
Nanterre.....	1	.	.	.	.	.	.	0	0	.	.	6	.	6	.	2	4	.	1	.	0	.	5	0	1	10	1	4	1	37	
Maisons-Laffitte.....	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	3	.	0	2	.	2	.	0	0	4	1	2	7	8	5	1	35	
Cormeilles.....	0	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	6	0	1	5	.	1	5	.	1	.	0	.	6	0	1	10	8	5	1	46
Achères.....	.	.	.	.	.	.	.	0	0	.	.	6	.	6	.	1	5	.	1	.	0	.	7	1	2	12	6	5	1	48	
Montmartre.....	0	.	.	.	.	.	.	0	0	.	.	4	.	4	.	1	3	.	0	.	0	0	3	0	1	11	2	2	0	31	
La Villette.....	0	.	.	.	.	.	.	0	0	.	.	4	.	4	.	0	1	.	0	.	0	0	3	0	1	11	3	2	2	30	
Hôpital Saint-Louis...	0	.	.	.	.	.	.	0	0	.	.	5	.	5	.	1	2	.	1	.	0	0	3	0	1	18	3	2	3	42	
Buttes-Chaumont.....	0	.	.	.	.	.	.	0	0	.	.	5	.	5	.	1	1	.	1	.	0	.	3	0	1	16	3	4	1	40	
Belleville (1).....	.	.	.	.	.	.	.	0	0	.	.	5	.	5	.	1	1	.	1	.	0	.	3	0	1	16	3	4	1	?	
Ménilmontant (1).....	.	.	.	.	.	.	.	0	0	.	.	.	.	.	.	.	0	.	0	.	0	.	4	0	.	.	.	.	.	?	
Saint-Victor (1).....	.	.	.	.	.	.	.	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	0	.	0	3	0	1	11	.	.	.	?	
Panthéon.....	0	.	.	.	.	.	.	0	0	.	.	5	.	5	.	1	3	.	0	.	0	0	3	0	1	12	5	4	2	36	
Montsouris.....	0	0	.	.	.	.	.	0	0	.	.	6	.	6	.	0	3	.	1	.	0	0	2	1	1	13	7	5	1	41	
Observatoire astron...	0	0	.	.	.	.	.	0	0	.	.	6	.	6	.	0	3	.	1	.	0	0	3	0	1	16	5	4	1	42	
Vaugirard-Abattoir...	0	.	.	.	.	.	.	0	0	.	.	0	6	0	6	.	0	3	.	1	.	.	4	0	1	16	4	4	1	44	
Vaugirard-Réserv.....	0	.	.	.	.	.	.	0	0	.	.	5	.	5	.	0	4	.	1	.	.	.	4	0	1	12	4	3	1	38	
Auteuil.....	0	.	.	.	.	.	.	0	0	.	.	5	.	5	.	0	4	.	1	.	.	.	3	1	1	13	7	3	3	43	
Bureau centr. météor.	0	0	.	.	.	.	.	0	0	.	.	5	.	5	.	0	4	.	1	.	0	.	3	0	1	14	4	6	2	43	
Passy.....	1	.	.	.	.	.	.	0	0	.	.	5	.	5	.	0	3	.	1	.	.	.	3	0	1	20	2	3	3	42	
Square Louis XVI...	0	.	.	.	.	.	.	0	0	.	.	5	.	5	.	1	1	.	0	.	.	.	6	0	3	8	3	4	2	36	
Square Saint-Jacques.	0	.	0	.	.	.	.	0	0	.	.	4	.	4	.	1	4	.	0	.	0	0	3	0	1	12	3	3	5	37	
Blancs-Manteaux....	0	.	.	.	.	.	.	0	0	.	.	4	.	4	.	1	2	.	0	.	0	.	3	0	1	14	3	3	4	37	

(1) Observations incomplètes.

PHÉNOMÈNES OPTIQUES OBSERVÉS EN 1903.

Les phénomènes optiques de l'atmosphère ont été observés en 1903 dans les mêmes conditions que durant les années précédentes.

On a noté à Paris 167 jours de halo, soit 9 de plus qu'en moyenne normale d'après 6 années d'observations. Ce léger excès de fréquence est imputable uniquement au cercle ordinaire de 22° ; les autres apparences ont été, au contraire, moins fréquentes que de coutume : ainsi l'arc circumzénithal, qui se produit en moyenne 10 jours par an, n'a été observé que 4 jours; les parhélies, qu'on note en moyenne 32 jours, ne se sont montrés que 23 jours.

Signalons un halo remarquable, comprenant le cercle parhélitique et les paranthélies, visible le 10 mars; on en trouvera le détail plus loin, dans le journal des halos.

Nous rappelons que les abréviations employées dans ce journal ont la signification suivante :

<i>h.</i> ,	halo de 22° ;	<i>h. c.</i> ,	halo circonscrit;
<i>H.</i> ,	halo de 46° ;	<i>a. c.</i> ,	arc circumzénithal;
<i>p.</i> ,	parhélies;	<i>s. h.</i> ,	sommet du halo de 22° ;
<i>p. g.</i> ,	parhélie de gauche;	<i>S. H.</i> ,	sommet du halo de 46° ;
<i>p. d.</i> ,	parhélie de droite;	<i>c. p.</i> ,	cercle parhélitique;

La lettre *l* indique que le phénomène s'est produit la nuit, autour de la Lune; exemple : *h. l.*, halo lunaire de 22° ; *p. g. l.*, parasélène de gauche.

DÉCEMBRE 1902. — 1. *h.* à 1^{h} s. — 2. *p. d.* coloré à midi 20; arc de *h.* diffus vers $1^{\text{h}}45$ s. — 10. arc de *h. l.* vers $7^{\text{h}}15$ s. — 13. *h. l.* à 1^{h} et $2^{\text{h}}30$ m.; traces de *h.* à 9^{h} m. — 15. *h. l.* à 9^{h} s., complet et brillant à $11^{\text{h}}30$. — 16. le *h. l.* reste visible une grande partie de la nuit. — 17. partie supérieure du *h.* vers $9^{\text{h}}30$ m. — 18. *h. l.* à 3^{h} m.

JANVIER 1903. — 1. partie supérieure du *h.* assez colorée à 11^{h} m. — 3. traces vagues de *h.* à $2^{\text{h}}20$ et 3^{h} s. — 4. *h.* vague une partie de la matinée. — 5. traces de *h.* à 9^{h} m. — 6. *h.* presque toute la journée; *p. g.* coloré à $11^{\text{h}}40$ m., encore visible à midi mais avec des couleurs moins vives; *h. l.* complet et brillant à 6^{h} s., persiste la plus grande partie de la soirée. — 7. *h.* vague à $2^{\text{h}}15$ s. — 10. *h. l.* vers 8^{h} s. — 13. à $9^{\text{h}}25$ m. colonne lumineuse parfois assez brillante, s'étendant à 3 ou 4 diamètres au-dessus de

l'astre et à 2 ou 3 au-dessous. — 14. *h. l.* vers 10^h s. — 25. traces vagues de *h.* à 1^h s. — 27. *h.* à l'état de traces vagues à midi 25, plus net entre 1^h et 1^h30. — 28. arc de *h.* à plusieurs reprises entre 2^h15 et 3^h s.

FÉVRIER. — 7. arcs vagues de *h.* dans la matinée; *h. l.* complet mais peu brillant à 6^h s. — 8. *p. g.* assez coloré se montre un instant à 9^h20 m., puis à 9^h35; partie supérieure du *h.*, diffuse, à 1^h50 et 3^h s. — 19. *h. l.* pâle à 3^h m. — 20. partie supérieure du *h.* à 11^h et 11^h15 m. — 21. partie supérieure du *h.* vague de 11^h15 m. à midi; *s. h.* à 3^h20 s. — 24. arcs vagues de *h.* à 3^h et 3^h35 s. — 27. arcs de *h.* entre 11^h30 et midi 30. — 28. arcs de *h.* à 1^h45 et 2^h30.

MARS. — 1. *h.* à 9^h et 10^h m. — 4. *p. g.* rond et coloré, visible un instant seulement à 9^h10 m. et de nouveau vers 9^h25; *s. h.* bien coloré à 9^h15; *h.* se montre à 9^h25, visible encore à midi. — 7. *h.* à 10^h15 encore visible à 10^h40, disparaît vers 11^h et reparait à midi avec un accroissement de lumière très marqué au sommet. — 10. à 11^h m. *arc tangent supérieur (h. c.)* qui semble pencher fortement à droite; la partie supérieure du *h.* est vaguement visible; à midi, les mêmes apparences sont encore visibles; à 1^h30 s. on distingue : 1^o le *h.* peu brillant, 2^o l'arc supérieur du *h. c.* assez brillant, 3^o les deux *p.* colorés et brillants, 4^o la moitié droite du *c. p.* Ces phénomènes restent longtemps visibles avec un éclat à peu près identique; à plusieurs reprises, on observe des accroissements de lumière blanche sur le *c. p.* vers les places des *paranthélies*; à 2^h23, le *c. p.* est à peu près complet, puis il s'efface peu à peu et disparaît vers 2^h35; vers 2^h40, on commence à distinguer nettement un arc coloré diffus à 46^o au-dessus du soleil (S. H.), cet arc est encore visible à 3^h, avec les *p.*, le *h.*, et l'arc supérieur du *h. c.*, ces deux derniers très vagues, sauf le point de tangence, plus brillant. — 14. *h.* à 11^h20 m. et midi, complet à 1^h s. — 15. *h.* toute la matinée; le *p. d.* coloré, puis le *p. g.* se montrent un instant à 8^h55 m.; à 9^h *a. c.* flou et peu étendu, bientôt caché par des a.-cu., reparait assez vague et pour quelques instants à 3^h35 s. — 16. arc de *h.* à 9^h20 m.; vers 9^h30, la partie supérieure prend de l'éclat et l'on croit voir l'arc tangent supérieur gauche; *p. g.* coloré mais pâle visible pendant quelques minutes vers 9^h30 m.; *p. g.* coloré à 4^h20 s., puis *p. d.* pâle; vers 4^h35, ce dernier apparaît très brillant avec une longue queue blanche dans une bande de cirrus qui serait invisible sans cela; il monte de l'horizon avec cette bande et commence à 2^o ou 3^o au-dessus de l'almicantarate solaire; on voit ensuite le *p. g.* également brillant et avec queue blanche; *s. h.* pâle vers 5^h s. — 17. *h.* vague à 11^h5 m. et 3^h20 s. — 19. *h.* généralement pâle entre 11^h15 m. et 5^h s.; *p. d.* pâle à 3^h10 s., visible peu de temps; *p.* colorés fréquents entre 3^h30 et 5^h s. De 3^h20 à 3^h30, on distingue plusieurs fois le S. H. pâle et flou; à 4^h25, bel *a. c.* visible pendant 2 minutes environ. — 20. traces vagues de *h.* par moments vers 9^h m. — 23. traces vagues de *h.* à 10^h25 m.; partie supérieure du *h.* assez brillante à 2^h s. — 24. *h.* assez brillante dès 9^h m.; complet et d'éclat uniforme à 10^h, disparaît avant 11^h. — 26. arcs de *h.*

par intervalles à partir de midi 30; *a. c.* à 3^h30 s., dure 2 minutes. — 28. arc de *h.* vague à 10^h30 m. — 29. arc supérieur du *h.* à plusieurs reprises dans la matinée. — 30. *h.* de 11^h à midi.

AVRIL. — 1. arc de *h.* à 11^h35; traces vagues de *h.* à midi 10 et à midi 20. — 5. *h. l.* complet à partir de 8^h30 s. — 6. partie supérieure du *h. l.* encore visible à minuit 15; *h.* à 9^h8 m., se reproduit par intervalles dans la matinée avec un éclat variable; le sommet est parfois très brillant. — 11. *s. h.* vague, visible un instant à midi 20. — 14. *h.* très pâle à 5^h15 s. — 15. arc supérieur du *h.* excessivement coloré à 10^h35 m.; l'arc tangent supérieur se détache nettement à 10^h40, puis le *h. c.* se montre à peu près complet en même temps que le *h.*, avec un éclat extraordinaire en haut et en bas; à 11^h le *h. c.* a disparu mais le *h.* reste visible, incomplet et pâle jusqu'après 3^h s. — 16. traces vagues de *h.* dans les faux-cirrus d'un cu.-n à 4^h45 s. — 18. traces très vagues de *h.* dans des faux-cirrus neigeux. — 20. *s. h.* bien coloré et *p. g.* plus pâle à 5^h20 s.; le *s. h.* reste visible jusqu'à 6^h10 environ; *colonne lumineuse* visible vaguement à 6^h10 s., puis plus nette et s'élevant jusqu'à 4° ou 5° au-dessus du Soleil. — 21. traces de *h.* entre 11^h40 et midi. — 24. *h.* assez vague à 10^h15 m. — 26. *h.* assez vague à 9^h m. — 27. *h.* à peu près complet un peu avant 9^h m.; partie supérieure très colorée à 9^h10. — 28. *h.* visible un instant dans une éclaircie à 9^h13 m.; partie supérieure du *h.* sur le bleu du ciel laiteux à 3^h7 s.; arc de *h.* vers 4^h s. — 29. arc de *h.* à midi 20. — 30. à 9^h13 m., *h.* très coloré à la partie supérieure et accompagné pendant quelques minutes de la branche droite de l'arc tangent supérieur (*h. c.*); *h.* de nouveau vers 11^h30 m. et 3^h s.

MAI. — 1. arcs de *h.* vers 3^h s.; à 4^h30 et 4^h35, on voit pendant quelques instants le S. H. sous forme d'arc pâle peu étendu, à courbure indécise. — 3. arcs de *h.* dans la matinée. — 4. arcs de *h.* vers 7^h40 m. (Tour Saint-Jacques), entre 9^h et 10^h et vers 3^h15 s. — 5. arcs de *h.* à midi 40 dans des faux-cirrus, à 3^h30 s., de 4^h30 à 4^h40; à 5^h45, *s. h.* brillant, *p. g.* et partie supérieure du H.; le *s. h.* est visible jusqu'à 6^h35; le H. est presque totalement effacé à 6^h; *colonne lumineuse* de 6^h25 à 6^h30, assez vague, s'élevant jusqu'à 5° environ au-dessus du Soleil; *h. l.* à 9^h s. — 6. partie supérieure du *h.* assez vague et S. H. visibles pendant quelques minutes entre 5^h35 et 5^h40 s.; *p. g.* très coloré, paraissant plus bas que le Soleil, à 6^h14 s. — 7. arc supérieur du *h.* à midi. — 8. arcs de *h.* à partir de 11^h45 m., la moitié supérieure se montre extrêmement brillante de 11^h55 à midi 5; vers 1^h15 s., *h.* et *h. c.*, les deux courbes sont nettement séparées malgré la grande hauteur du Soleil; la partie supérieure est extraordinairement brillante; *p. d.* diffus à 4^h50 s. — 9. moitié supérieure du *h.* vague vers 5^h15 s. — 10. *h.* à 10^h45 m. et à partir de 5^h30 s.; le *s. h.* apparaît seul par instants à 6^h s. cornes vagues. — 11. arc de *h.* à midi 25. — 25. arcs de *h.* fréquents. — 26. arcs de *h.* fréquents; l'arc tangent supérieur (*h. c.*) se détache assez nettement à droite vers 9^h15 m. — 28. arc

de *h.* vers 11^h 45 m. — 29. *s. h.* supérieur et inférieur vers 3^h s. — 30. *p. d.* un peu flou à 6^h 23 s.

JUIN. — 1. *p. g.* blanchâtre à 6^h 30 s. — 3. *h.* vers 9^h et 10^h m. — 6. *h.* presque complet à 2^h 15 s.; *h. l.* vers 9^h 15 s. — 8. arc supérieur du *h.* à 9^h (Tour Saint-Jacques); moitié supérieure du *h.* à 3^h s. — 9. *h.* à 9^h 20, complet à 9^h 50, visible encore à midi. — 10. arcs de *h. l.* à minuit (Tour Saint-Jacques). — 11. arc de *h. l.* encore visible après minuit; *s. h.* à 3^h 20 s. — 13. traces de *h.* à midi 20. — 16. arcs de *h.* par instants vers 9^h m. — 19. arcs de *h.* à partir de 1^h s.; à 3^h toute la moitié droite du *h. c.* est visible ainsi que celle du *h.*; à 3^h 10, la branche supérieure gauche du *h. c.* se détache nettement, à son tour, du *h.* — 20. à 2^h 30 s., partie droite du *h.* et branche supérieure droite du *h. c.* dans un pavillon de cu.-n.; *h.* encore visible à 3^h dans les mêmes nuages. — 23. arc supérieur du *h.* à 3^h 15 s.; *h.* presque complet de couleurs très pures et traces vagues du *H.* à 4^h 45; encore un arc vague de *h.* à 6^h; *p.* colorés, mais pâles, visibles un instant à 7^h 20 s. — 25. *h.* visible presque continuellement à partir de 11^h 30 m., complet et brillant à 3^h s. — 27. *h.* de 11^h 50 à midi. — 29. arcs de *h.* entre 9^h et 10^h m. — 30. *h.* complet et brillant et traces assez marquées du *H.* à 6^h 45 m.; arc inférieur du *h.* vague à 5^h 40 s.

JUILLET. — 3. *h.* complet et brillant à 11^h m.; à 3^h s., la partie supérieure du *h.* est visible sur le bleu du ciel un peu trouble; elle paraît très aplatie. — 4. arcs de *h.* brillants vers 7^h-8^h m.; puis à partir de 3^h s.; *h.* est complet à 6^h s. — 5. *h.* à 6^h 30 m. — 13. *h. l.* à minuit. — 14. *h. l.* encore visible après minuit; traces de *h.* à 6^h s. (Tour Saint-Jacques). — 17. *p. d.* coloré mais assez diffus, visible pendant quelques minutes, à 6^h s., dans une nappe de faux-cirrus. — 18. *p. d.* vers 7^h 15 s., dans des faux-cirrus. — 19. arc supérieur du *h.*, brillant et aplati, à 9^h m.; *h.* souvent complet dans la matinée; arc de *h.* vers 4^h s. — 22. arc de *h.* fugitif, à 9^h m. — 25. *h.* fréquent à partir de 2^h s. — 29. arcs de *h.* de 9^h à midi. — 30. arc de *h.* dans les faux-cirrus vers 11^h 30 m.

AOUT. — 2. *h.* vers 9^h 30 m., 1^h et 3^h s. — 7. arcs de *h.* à partir de 5^h 45 s. — 8. arcs de *h. l.* à 3^h m.; traces de *p. g.* à 5^h 55 s.; *p. d.* vivement coloré à partir de 6^h 15 s., maximum d'éclat à 6^h 30. — 9. traces vagues de *h.* vers 9^h 30 m.; arc supérieur du *h. l.* à 9^h 15 s. — 11. arc de *h. l.* à minuit. — 12. arcs de *h. l.* encore visibles après minuit; *h.* de 1^h à 4^h s. — 13. *h.* vers 9^h 35 m., 11^h 30 m., 2^h 30 et 5^h s. — 14. *h. l.* à 3^h m., arcs de *h.* vers 9^h 35 m.; arc de *h. l.* vague à minuit. — 15. *h. l.* encore visible après minuit; arc supérieur vague du *h.* à 9^h 35 m.; *h.* intermittent de 2^h à 4^h s.; *p. g.* à 5^h 50 s. (Tour Saint-Jacques). — 16. *h.* à 3^h s. — 17. *h.* à plusieurs reprises de 9^h 30 à 10^h m.; partie supérieure du *h.* à 6^h 20 s. — 18. arcs de *h.* à 10^h 30 m. et midi 5; *p. d.* à 6^h 30 s. — 20. arcs de *h.* vers 9^h m. et entre 11^h et midi. — 23. *h.* à 9^h m. — 24. *h.* à 6^h 30 m., s'efface vers 8^h; partie supérieure du *h.* brillante pendant quelques minutes vers 3^h 10 s. — 26. *h.* à 11^h 30 m.; arcs

de *h.* fréquents à partir de 3^h20 s., cessent avant 6^h s. — 28. *h.* à 6^h 30 et 9^h m., puis à 3^h et 6^h s., souvent complet et bien coloré; *p. g.* à 5^h50 s. — 30. *h.* vague par instants vers 6^h30 m. — 31. arcs de *h.* de 3^h à 5 s.

SEPTEMBRE. — 3. *h.* à 10^h m., 3^h et 4^h30 s. — 4. *h.* dans la matinée, parfois presque complet; traces vagues de *h.* à 6^h s. — 6. *h.* à 9^h m. — 7. *h.* brillamment coloré à 2^h s., reste visible tout l'après-midi; *h. l.* à 9^h s. — 8. traces vagues de *h.* à 2^h s. — 10. *h.* presque toute la journée. — 11. traces de *h.* à 5^h s.; *h. l.* à 10^h s. — 12. *h.* complet à 11^h m., incomplet à midi mais vivement coloré en haut et en bas. — 13. *h.* toute la journée, complet et extrêmement brillant à midi; *h. l.* à 10^h s. — 14. *h. l.* complet une grande partie de la nuit. — 15. *h.* entre 10^h m. et 1^h s.; à 11^h35, la partie supérieure est extrêmement brillante et la branche supérieure droite du *h. c.* se détache nettement. — 16. *h. l.* complet à 3^h m.; *h.* vers 7^h et 9^h30 m., *s. h.* à 7^h 30 m. — 17. colonne lumineuse à 6^h5. — 20. arcs de *h.* vagues vers 11^h m. — 21. *h.* à 9^h5 m., à midi 10 et à plusieurs reprises entre midi et 3^h s. — 24. traces de *h.* à 6^h35 m. (Tour Saint-Jacques). — 27. arcs de *h.* à 10^h30 m., 1^h s. (et 5^h45 s. Tour Saint-Jacques). — 28. arcs de *h.* à midi et 3^h s.; *h. l.* diffus à 8^h s.

OCTOBRE. — 1. partie supérieure du *h.* à 8^h57 m.; *h. l.* vers 7^h30 s. — 2. *h.* vers 3^h20 s. — 3. *h.* à 9^h 35 m. — 5. arc supérieur du *h.* vers 11^h30 m. — 6. *h.* de 11^h45 m. à 4^h30 s. — 8. *a. c.* et arc supérieur du *h.* pendant quelques instants à 8^h55 m. dans un alto-stratus; arcs de *h.* à 9^h35 m., midi 10 et 3^h s. — 10. *h.* de 2^h40 à 3^h30 s., accompagné par intermittences des deux *p.* — 12. traces de l'arc supérieur du *H.* à deux reprises, vers 1^h40 s. — 13. traces de *h.* à midi 5. — 14. *h.* de 11^h15 m. à 2^h s. — 19. partie inférieure du *h.* à 11^h45 m. — 20. arc supérieur du *h.* de 9^h15 à 9^h20 m. sur le bleu du ciel; il est caché par des *a.-cu.*, puis se montre de nouveau dans ces nuages à 9^h35 (c'est peut-être alors le *h. c.*); traces vagues de *h.* vers 3^h s. — 22. partie supérieure du *h.* à 4^h s. — 23. *h.* à 3^h10 s., accompagné du *p. d.* à 3^h15; *s. h.* pendant quelques instants à 4^h30 s. — 24. *h.* de 1^h45 à 3^h30 s.; *H.* par intermittences entre 2^h10 et 3^h s. — 26. traces de *h.* à 1^h35 s. — 27. *h.* vague par intermittences entre 1^h30 et 2^h30 s. — 28. *h.* brillant et presque complet à partir de 11^h55 m.; accroissement de lumière très marqué au sommet à midi 25; le *h.* reste visible par intermittences jusque vers 2^h s.; *h. l.* à l'état de traces à 6^h s., puis très net à 6^h30, il reste visible jusque vers 8^h30. — 29. partie supérieure du *h.* vague à 2^h45 s.

NOVEMBRE. — 2. *h. l.* vivement coloré à minuit. — 3. *h. l.* encore visible après minuit, arc supérieur du *h.* dans des *a.-cu* glacés à 10^h10 m. — 6. arcs de *h.* peu étendus mais de couleurs très pures dans des *ci.* séparés, vers 3^h s. — 10. arc supérieur du *h.* à 3^h s. — 20. *h.* entre 11^h m. et 1^h s., avec sommet brillant à midi 25. — 27. traces de *h.* très vagues à midi. — 28. *h. l.* dans la soirée, à partir de 5^h30, complet mais pâle à 6^h s.

PARIS 1903. — *Nombre de jours de halo.*

	CERCLE				PARHÉ- LIES.		ARC circum- zénithal.		HALO circon- scrit.		SOMMET DU CERCLE				AUTRES phé- nomènes.		HALO en général.
	de 22°.		de 46°.		S.	L.	S.	L.	S.	L.	de 22°.		de 46°.		S.	L.	
	S.	L.	S.	L.							S.	L.	S.	L.			
Décembre 1902.	4	5	"	"	1	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	8
Janvier 1903...	9	3	"	"	1	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1	"	12
Février.....	7	2	"	"	1	"	"	"	"	"	1	"	"	"	"	"	8
Mars.....	16	"	"	"	5	"	3	"	1	"	2	"	2	"	1	"	16
Avril.....	13	2	"	"	1	"	"	"	2	"	2	"	"	"	1	"	16
Mai.....	13	1	"	"	4	"	"	"	3	"	3	"	2	"	1	"	15
Juin.....	13	3	2	"	2	"	"	"	2	"	1	"	"	"	"	"	16
Juillet.....	9	3	"	"	2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	13
Août.....	17	6	"	"	4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1	"	19
Septembre.....	16	5	"	"	"	"	"	"	1	"	1	"	"	"	"	"	18
Octobre.....	18	2	2	"	2	"	1	"	"	"	1	"	"	"	"	"	19
Novembre.....	5	3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	7
Année.....	140	35	5	"	23	"	4	"	9	"	11	"	4	"	5	"	167

COLORATIONS CRÉPUSCULAIRES REMARQUABLES.

Les crépuscules colorés de décembre 1902 et de janvier 1903 ont été l'objet d'une Notice spéciale, publiée dans un fascicule précédent des *Annales* (t. IV, p. 28).

Des colorations analogues, mais beaucoup moins marquées, ont encore été observées à Paris du 10 juillet au 18 octobre 1903. Elles n'ont jamais atteint l'intensité qu'avaient présentée plusieurs fois celles de l'hiver précédent et, d'autre part, elles ont persisté bien moins longtemps après le coucher du Soleil, ce qui semble indiquer que le siège de ces lueurs était moins haut dans l'atmosphère.

Quant à leur nature et à leur cause, elles restent très hypothétiques. Nous nous bornerons à reproduire ci-dessous, à titre docu-

mentaire, les observations qui en ont été faites par MM. Besson et Dutheil, à Montsouris.

JUILLET. — 10. plage rose au NW après le coucher du Soleil.

AOUT. — 3. plage rose sur l'azur du ciel, au NW, vers 8^h s. — 4. Même observation. — 5. encore une coloration rose particulière vers 8^h s. Ce phénomène, qui se produit régulièrement à la même heure depuis trois jours, a de l'analogie avec les lueurs de l'hiver dernier, mais il en diffère en ce qu'il est localisé dans une zone allongée, de grand axe à peu près vertical et ne touchant pas l'horizon.

SEPTEMBRE. — 22. à partir de 5^h45 s. environ, plage rose très étendue, atteignant une hauteur de 35° à 6^h s.; elle diminue ensuite progressivement d'étendue et est complètement éteinte vers 6^h45. — 25. à 6^h s., plage rose, vivement colorée, à l'W; centre à 20° de hauteur, limite supérieure 35° environ, maximum d'intensité à 6^h15; toute coloration a disparu à 6^h25.

OCTOBRE. — 6. plage rose dans un secteur de 45° environ, de l'WNW à l'WSW, s'élevant jusqu'à 35° de hauteur entre 5^h45 et 6^h20 s.; maximum d'intensité à 5^h55 vers W 10° S. — 7. lueur rouge cuivrée à l'W après le coucher du Soleil; à son maximum, vers 5^h50, elle est limitée par les azimuts W 20° N et W 30° S; elle s'étend en hauteur de l'horizon à 40° environ; elle s'efface rapidement à partir de 5^h55; il n'en subsiste rien à 6^h. — 8. à 6^h s., lueur rouge en voie de disparition à l'W. — 12. après le coucher du Soleil, lueur crépusculaire analogue à celles observées précédemment. — 17. à 6^h s., par une éclaircie à l'WNW, on voit le ciel coloré assez vivement en rouge; cette coloration s'élève à plus de 30°. Plus rien à 6^h20. — 18. à 6^h s., une assez grande éclaircie, au SW, laisse voir le ciel qui s'est coloré depuis quelques minutes d'une teinte rougeâtre, plus pâle et moins étendue en hauteur que la veille.



TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
SERVICE PHYSIQUE ET MÉTÉOROLOGIQUE, par M. Joseph Jaubert.	
Observations quotidiennes (1 ^{er} trimestre 1903).....	5
Répartition des pluies et des orages (1 ^{er} trimestre 1903)....	20
Les crépuscules colorés de 1902-1903, à Paris	28
L'évaporomètre de Montsouris.....	30
SERVICE CHIMIQUE, par M. Albert-Lévy.	
Eaux météoriques.....	33
Eaux d'alimentation de Paris	35
Eaux d'alimentation de la banlieue parisienne	45
Eaux de rivière (Seine, Marne, Oise, Ourcq)	47
Eaux d'égout et de drainage.....	51
Étude de la nappe souterraine (Achères-Méry).....	54
Analyse de l'air (air libre, atmosphères confinées)	56
Sur l'acide formique atmosphérique, par M. Henriet.....	63
Sur le dosage de l'oxyde de carbone, par MM. Albert-Lévy et A. Pécoul.....	66
SERVICE MICROGRAPHIQUE, par M. le Dr P. Miquel.	
Analyse microscopique de l'air de Paris.....	70
Analyse bactériologique des eaux de sources distribuées à Paris.....	71
Analyse bactériologique des eaux de rivière.....	75
Diagnostics des affections contagieuses	78
SERVICE PHYSIQUE ET MÉTÉOROLOGIQUE, par M. Joseph Jaubert.	
Observations quotidiennes (2 ^e trimestre 1903).....	81
Répartition des pluies et des orages (2 ^e trimestre 1903).....	97
SERVICE CHIMIQUE, par M. Albert-Lévy.	
Eaux météoriques	105
Eaux d'alimentation de Paris	107
Eaux d'alimentation de la banlieue parisienne.....	118

	Pages.
Eaux de rivière (Seine, Marne, Oise, Ourcq).....	120
Eaux d'égout et de drainage.....	124
Étude de la nappe souterraine à Achères.....	127
Analyse de l'air (air libre, atmosphères confinées).....	128
 SERVICE MICROGRAPHIQUE, par M. le D ^r P. Miquel.	
Analyse microscopique de l'air de Paris.....	136
Analyse bactériologique des eaux de sources distribuées à Paris.....	137
Analyse bactériologique des eaux de rivière.....	141
Diagnostics des affections contagieuses.....	144
Emploi des méthodes électriques pour la surveillance des sources, par M. F. Dienert.....	147
 SERVICE CHIMIQUE, par M. Albert Lévy.	
Eaux météoriques.....	153
Eaux d'alimentation de Paris.....	155
Eaux d'alimentation de la banlieue parisienne.....	168
Eaux de rivière (Seine, Marne, Oise, Ourcq).....	170
Eaux d'égout et de drainage.....	174
Étude de la nappe souterraine (Méry-Carières).....	177
Analyse de l'air.....	179
Dosage de l'oxygène dans les atmosphères confinées, par MM. A. Pécoul et L. Gizolme.....	184
 SERVICE MICROGRAPHIQUE, par M. le D ^r P. Miquel.	
Analyse microscopique de l'air de Paris.....	190
Analyse bactériologique des eaux de sources distribuées à Paris.....	191
Analyse bactériologique des eaux de rivière.....	195
Diagnostics des affections contagieuses.....	198
Emploi des méthodes électriques pour la surveillance des sources, par M. F. Dienert (<i>suite</i>).....	201
Contribution à l'étude des courants souterrains au moyen de la bous- sole et des courants électro-magnétiques, par M. F. Dienert.....	204
 SERVICE PHYSIQUE ET METEOROLOGIQUE, par M. Joseph Jaubert.	
Observations quotidiennes (3 ^e trimestre 1903).....	211
Répartition des pluies et des orages (3 ^e trimestre 1903).....	225
 SERVICE CHIMIQUE, par M. Albert-Lévy.	
Eaux météoriques.....	235
Eaux d'alimentation de Paris.....	240
Eaux d'alimentation de la banlieue parisienne.....	253
Eaux de rivière (Seine, Marne, Oise, Ourcq).....	254
Analyse de l'air.....	259
Les tunnels du Métropolitain.....	269
Sur la présence de l'aldéhyde formique dans l'air atmosphérique, par M. H. Henriet.....	295

	Pages.
SERVICE MICROGRAPHIQUE, par M. le Dr P. Miquel.	
Analyse microscopique de l'air de Paris	300
Analyse bactériologique des eaux de source distribuées à Paris.....	301
Analyse bactériologique des eaux de rivière	305
Diagnostics des affections contagieuses	308
Résumé des travaux pendant l'année 1903.....	311
De la présence des ferments acétiques dans les eaux, par M. H. Mouchet (<i>suite</i>).....	336
Surveillance des sources de l'Avre pendant l'année 1903, par M. F. Dienert	353
SERVICE PHYSIQUE ET MÉTÉOROLOGIQUE, par M. Joseph Jaubert.	
Observations quotidiennes (4 ^e trimestre 1903).....	373
Répartition des pluies et des orages (4 ^e trimestre 1903)	388
Phénomènes optiques observés en 1903.....	396
Colorations crépusculaires remarquables.....	401
TABLE DES MATIÈRES.....	403

33535 Paris. — Imprimerie GAUTHIER-VILLARS, quai des Grands-Augustins, 55.

LIBRAIRIE GAUTHIER-VILLARS.

LAPLACE. — Œuvres complètes de Laplace, publiées sous les auspices de l'Académie des Sciences par les *Secrétaires perpétuels*, avec le concours de *Puiseux*, Membre de l'Institut, de *F. Tisserand*, Membre de l'Institut, de *J. Houël*, Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux, de *Souillart*, Professeur à la Faculté des Sciences de Lille, de *H. Poincaré*, Membre de l'Institut, et de *A. Lebeuf*, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Montpellier. Nouvelle édition, avec un beau portrait de Laplace, gravé sur cuivre par *Tony Goutière*. In-4; 1878-1898.

Extrait de l'Avertissement.

« L'Académie, sur le Rapport de la Section d'Astronomie et de la Commission administrative, après avoir pris connaissance des conditions dans lesquelles devait s'accomplir le travail et des soins dont il était entouré, a décidé, dans sa séance du 16 juillet 1877, que la nouvelle édition serait publiée sous ses auspices et sous sa responsabilité. »

Les éditions précédentes, qui sont devenues très rares, ne contenaient que 7 Volumes, savoir : *Traité de Mécanique céleste* (5 volumes), *Exposition du système du Monde* et *Théorie analytique des probabilités*. La nouvelle édition comprendra de plus 6 Volumes, renfermant tous les autres Mémoires de Laplace, dont la dissémination dans de nombreux Recueils académiques et périodiques en rendait jusqu'à ce jour l'étude si difficile.

TRAITE DE MÉCANIQUE CÉLESTE. Tomes I à V (1878-1882).

Tirage sur papier vergé fort, au chiffre de Laplace; 5 vol. in-4..... 100 fr.
 Tirage sur papier de Hollande, au chiffre de Laplace (à petit nombre);
 5 vol. in-4..... 130 fr.

Les Tomes II, III et V, papier vergé, se vendent séparément..... 20 fr.
 Les Tomes II à V, papier de Hollande, se vendent séparément..... 26 fr.

EXPOSITION DU SYSTÈME DU MONDE. Tome VI (1884).

Tirage sur papier vergé fort, au chiffre de Laplace..... 20 fr.
 Tirage sur papier de Hollande, au chiffre de Laplace..... 25 fr.

THÉORIE DES PROBABILITÉS. Tome VII (1886).

Tirage sur papier vergé fort, au chiffre de Laplace..... 35 fr.
 Tirage sur papier de Hollande, au chiffre de Laplace..... 43 fr.

Ce Volume, qui comprend 832 pages sur papier fort, est d'un maniement peu facile pour les lecteurs qui veulent faire une longue étude de la *Théorie des probabilités*; aussi nous avons divisé un certain nombre d'exemplaires en deux fascicules. Pour permettre de relier ultérieurement ces deux fascicules en un volume unique, nous avons joint au premier fascicule un titre de l'Ouvrage complet. — Les fascicules se vendent séparément :

Premier fascicule.

Tirage sur papier vergé fort, au chiffre de Laplace..... 15 fr.
 Tirage sur papier de Hollande, au chiffre de Laplace..... 18 fr.

Second fascicule.

Tirage sur papier vergé fort, au chiffre de Laplace..... 20 fr.
 Tirage sur papier de Hollande, au chiffre de Laplace..... 25 fr.

MÉMOIRES DIVERS. Tomes VIII à XIII.

Tomes VIII, IX, X, XI, XII et XIII. — *Mémoires extraits des Recueils de l'Académie des Sciences*; 1891-1898-1904. Prix de chaque volume :

Tomes VIII à XII :

Tirage sur papier vergé fort, au chiffre de Laplace..... 20 fr.
 Tirage sur papier de Hollande, au chiffre de Laplace..... 25 fr.

Tome XIII :

Tirage sur papier vergé fort, au chiffre de Laplace..... 15 fr.
 Tirage sur papier de Hollande au chiffre de Laplace..... 18 fr.

Le Tome XIV (*Mémoires divers*) est sous presse.

LIBRAIRIE GAUTHIER-VILLARS,

QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 55, A PARIS (6°).

OPPOLZER (le chevalier THÉODORE D'), Professeur d'Astronomie à l'Université de Vienne, Membre de l'Académie des Sciences de Vienne, Correspondant de l'Institut de France, etc. — **Traité de la détermination des orbites des Comètes et des Planètes.** Edition française, publiée d'après la deuxième édition allemande, par ERNEST PASQUIER, Docteur en Sciences physiques et mathématiques, Professeur d'Astronomie à l'Université de Louvain, etc. Un beau volume petit in-4 (500 pages de texte et plus de 200 pages de Tables); 1886..... 20 fr.

PINGRÉ (A.-G.). — **Annales célestes du dix-septième Siècle.** Ouvrage publié sous les auspices de l'Académie des Sciences, par M. G. BIGOURDAN, Astronome titulaire à l'Observatoire de Paris. In-4 de XI-628 pages; 1901..... 40 fr.

PLUMANDON, Météorologiste adjoint à l'Observatoire du Puy-de-Dôme. — **Formation des principaux hydrométéores.** Brouillard, Bruine, Pluie, Givre, Neige, Grésil. Nouvelle théorie de la grêle. In-18 jésus; 1885..... 1 fr. 25 c.

PLUMANDON. — **Les courants de l'Océan** (d'après les Mémoires américains de W. Ferrel). In-18 jésus, avec une Carte en deux couleurs; 1887..... 1 fr.

PLUMANDON. — **Les mouvements généraux de l'atmosphère** (d'après les Mémoires américains de W. Ferrel). In-18 j., avec fig.; 1887. 1 fr.

POINCARÉ (H.), Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences. — **Les Méthodes nouvelles de la Mécanique céleste.** 3 volumes grand in-8, se vendant séparément.

TOME I : *Solutions périodiques. Non-existence des intégrales uniformes. Solutions asymptotiques;* avec figures; 1892..... 12 fr.

TOME II : *Méthodes de MM. Newcomb, Gylden, Lindstedt et Bohlén;* 1893..... 14 fr.

TOME III ET DERNIER : *Invariants intégraux. Solutions périodiques du troisième genre. Solutions doublement asymptotiques;* 1899..... 13 fr.

PROCTOR (Richard-A.), Sociétaire honoraire de la Société royale astronomique, auteur de divers Ouvrages astronomiques. — **Nouvel Atlas céleste,** précédé d'une Introduction sur l'Étude des constellations, augmenté de quelques Études d'Astronomie stellaire. Traduit de l'anglais, sur la 6^e édition, par PHILIPPE GÉRIGNY, rédacteur de la Revue l'Astronomie populaire. In-8, avec figures et 16 planches; 1886.

Broché..... 6 fr. | Cartonné avec luxe. 7 fr.

